Aus der Frauenklinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. H. Roemer

Hat die Länge der Nabelschnur einen Einfluß auf die Geburt?

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Ursula Duss geb. Cluss

aus Tübingen

1969

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547611_0058

Aus der Frauenklinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. H. Roemer

Hat die Länge der Nabelschnur einen Einfluß auf die Geburt?

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Ursula Duss geb. Cluss

aus Tübingen

1969

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. J. Hirschmann

1. Berichterstatter: Professor Dr. G. Jung

2. Berichterstatter: Professor Dr. H. Roemer

Inhaltsverzeichnis:

I) Fragestellung 7

II) Einleitung 8

1. Funktion der Nabelschnur 8
2. Anatomie der Nabelschnur 8
3. Pathologie der Nabelschnur 8
4. Länge der Nabelschnur 9
5. Entstehung der Nabelschnurumschlingung 10
6. Gefahr der Nabelschnurumschlingung 11
7. Diagnose der Nabelschnurumschlingung 14

III) Eigene Untersuchungen im Vergleich mit Berichten anderer Autoren 16

1. Frequenz der Nabelschnurumschlingung 16
2. Länge der Nabelschnur bei Nabelschnurumschlingung und Anzahl der Umschlingungen 18
3. Art der Nabelschnurumschlingung 20
4. Abhängigkeit der Nabelschurumschlingung vom Alter der Patientin und von Erst- und Mehrgebärenden 22
5. Beziehung der Lage und Haltung des Kindes zur Nabelschnurumschlingung 23
6. Geburtsverlauf bei Nabelschnurumschlingung 26
   A) Eintritt des Kopfes 26
   B) Zeitpunkt des Blasensprungs 30
   C) Geburtsdauer 30
      a) Eröffnungsperiode 32
      b) Austreibungsperiode 33
      c) Auswertung eigener Untersuchungen über die Geburtsdauer 33

7. Geburtsbeendigung bei Nabelschnurumschlingung mit Geburtsbeendigung bei kurzer Nabelschnur 52
8. Komplikationen 56
Alteration der kindlichen Herztöne bei Nabelschnurumschlingung 56
Beurteilung der Kinder nacg dem Apgarsystem bei Nabelschnurumschlingung 59
Abgestorbene Kinder bei Nabelschnurumschlingung 60
9. Knoten und Torsionen der Nabelschnur 64

IV) Schlußfolgerung 67

V) Zusammenfassung 69

VI) Literaturverzeichnis 71

I) Fragestellung

Anomalien der Nabelschnur, dem Funiculus umbilicalis, werden häufig beobachtet. So spielen sie in der Pathologie der Geburtshilfe zahlenmäßig gesehen keine geringe Rolle.

In dieser Arbeit sollen die Nabelschnurumschlingung und die kurze Nabelschnur besonders berücksichtigt werden, speziell in Hinsicht auf den Geburtsverlauf, bei dem diese Anomalien von großer Bedeutung werden können.

Es ergeben sich interessante Fragestellungen, wie die Diagnose und Frequenz der Nabelschnurumschlingung, die Beziehung der Lage und Haltung des Kindes bei Nabelschnurumschlingung, der Geburtsverlauf mit Geburtsdauer, die Geburtsbeendigung und die Komplikationen, die anhand des eigenen Materials und der Veröffentlichungen aus dem Schrifttum diskutiert werden sollen.

Das Material, welches als aussagekräftig angesehen werden kann, entspricht den Journalen aus der Geburtshilflichen Abteilung der Universitäts-Frauenklinik Tübingen der Jahre 1965 (Juli bis Dezember), 1966 (Januar bis Dezember) und 1967 (Januar bis Dezember).

II) Einleitung

1. Funktion der Nabelschnur

Die Nabelschnur ist das Organ, das die Verbindung des Kindes mit der Placenta darstellt. Durch sie wird in ihren Gefäßen dem Föten Sauerstoff zusammen mit den zur Entwicklung notwendigen Stoffen zugeführt und die anfallenden Stoffwechselschlacken abtransportiert. Außerdem gewährleistet die Nabelschnur die Beweglichkeit der Frucht während der Schwangerschaft und dem Geburtsverlauf.

2. Anatomie der Nabelschnur

Die normale Länge der Nabelschnur beträgt 50 bis 60 cm (Martius [66], Mikulicz-Radecki [68], v. Jaschke [50], Stöckel [96]) und hat einen Durchmesser von 15 bis 20 mm. Nach C. v. Hecker (42) beträgt die Länge im 3. Monat 7 cm, im 4. 19 cm, im 5. 31 cm, im 6. 35 bis 38 cm, im 7. 42 cm und am Ende der Graviadität 50 bis 60 cm.

In der Nabelschnur verlaufen drei Gefäße. Eine Vene und zwei Arterien, die in die Wharton'sche Sulze eingebettet sind.

3. Pathologie der Nabelschnur

Die Anomalien der Nabelschnur können in angeborene und erworbene Störungen eingeteilt werden.

Variationen von seiten der Länge sind nicht selten. Schneider (86) beobachtete eine 3 m lange Nabelschnur. Kurze Nabelschnuren wurden seltener beschrieben. Eine ganz kurze Nabelschnur von 5 bis 6 cm und das Fehlen der Nabelschnur wurde nur im Zusammenhang mit Mißbildungen gesehen, die zu

Fehlgeburten führten (Sarchi [81], von Jaschke [50]). Außerdem gibt es als angeborene Störung noch eine verengte Nabelschnur und Gefäßanomalie. Weber (106) beschreibt eine Nabelschnurstriktur, die Ursache von intrauterinem Bruchtod bei 5 Kindern war, deren Ätiologie jedoch unbekannt ist.

Das Fehlen von Gefäßen wurde selten beschrieben. Benirschke und Bourne (10) untersuchten 1500 Nabelschnuren. In 15 Fällen war nur eine Arterie vorhanden.

Im Gegensatz zu diesen angeborenen Störungen stehen die erworbenen Störungen der Nabelschnur. Es sind übermäßige Drehung, Verknotung, Umschlingung und Oedeme der Nabelschnur.

Nach Javert und Barton (51) kommen die angeborenen Störungen doppelt so häufig vor wie die erworbenen.

4. Die Länge der Nabelschnur

Die Länge der Nabelschnur ist proportional zu Größe und Gewicht des Föten, nicht proportional zu Größe und Gewicht der Placenta (Malpas [65]). Dem gegenüber stehen andere Ergebnisse, die besagen, daß die Nabelschnurlänge nicht von Anzahl der Geburten, Alter, Größe und Gewicht der Mutter und vom Gewicht oder Geschlecht der Kinder beeinflußt wird.

Brutian (14) beschreibt bei Esten eine längere Nabelschnur als bei der übrigen Bevölkerung in Dorpat, also eine Abhängigkeit vom Volksstamm.

Eine lange Nabelschnur über 60 cm bringt die Gefahr der Knoten- und Schlingenbildung und des Nabelschnurvorfalles mit sich (v. Jaschke [50]).

Eine kurze Nabelschnur unter 40 cm kann von großer Bedeutung sein, nämlich dann, wenn die Beweglichkeit des Kindes während des Geburtsaktes durch die Kürze der Nabelschnur nicht mehr gewährleistet ist. Nach Walker (104) kann eine normale Gravidität und Geburt mit Nabelschnurlängen von 17,8 cm bis 121,9 cm stattfinden. Schmidt-Elmendorff (84) differenziert in der Kürze noch genauer. Die Mindestlänge, die eine Geburt ohne Komplikationen ablaufen läßt, beträgt 20 cm bei hochsitzender und 15 cm bei tiefsitzender Placenta. Bei Untersuchungen von Sarchi (81) hatten 8% aller Kinder eine Nabelschnurlänge von 20 bis 40 cm, bei Luciani und Mitarbeiter (62) nur 0,5%.

Von Bedeutung ist jedoch nicht nur die absolute Kürze der Nabelschnur, sondern auch die relativ kurze Nabelschnur, die durch Umschlingung um Hals und Körper einer sonst normal langen Nabelschnur entsteht. Diese relativ kurze Nabelschnur findet sich viel häufiger als die absolut kurze Nabelschnur (Stoeckel [96]).

5. Entstehung der Nabelschnurumschlingung

Die Nabelschnur liegt normalerweise zusammengeknäuelt der vorderen Fläche des Föten an, und zwar nach oben und unten durch die Extremitäten in ihrer Lage gesichert.

Das häufige Auftreten der Nabelschnurumschlingung führte zur Ansicht daß die Umschlingung die normale Lage der Nabelschnur sei. Nach Ansicht von Ahlfeld (1) sei bei langer Nabelschnur in der Nabelschnurumschlingung ein Vorbeugungsmittel gegen Nabelschnurvorfall zu sehen.

Für die Enstehung der Nabelschnurumschlingung werden verschiedene Faktoren verantwortlich gemacht. Nach Crawford (20) steigt die Wahrscheinlichkeit des Aftretens einer Nabelschnurumschlingung signifikant nach der 38. Woche durch vermehrte Beweglichkeit der Frucht und durch Verminderung des Fruchtwassers. Teichner (99) fand bei Föten des 4. und 5. Monats schon Nabelschnurumschlingungen. Schon Hippokrates gab dem Lagewechsel der Frucht die Schuld einer Entstehung der Nabelschnurumschlingung. Sellheim (89) erwähnt, daß eine Nabelschnurumschlingung bei Tieren nicht gefunden wird. Drehbewegungen der Mutter würden übertragen auf Föt und Nabelschnur einen Drehimpuls auslösen, der die Nabelschnurumschlingung bewirkt. Er rät deshalb während der Schwangerschaft von Drehbewegungen ab, wie sie z. B. bei Arbeit, Sport und Tanzen gemacht werden. Die Nabelschnurumschlingungen stellten eine Begleiterscheinung der Kultur mit Arbeit und Vergnügen dar. „Wer sein Kind lieb hat, kann es schon im Mutterleibe vor berechenbaren Gefahren bewahren" (Sellheim [89]). Das Herumkriechen des Kindes im Uterus, wie Sellheim (89) sich ausdrückt, hätte untergeordnete Bedeutung. Auch Gössler (37) fand bei Arbeiterinnen und Hausfrauen, die eben diese Drehbewegungen durchführen, verhältnismäßig viele Nabelschnurumschlingungen.

Mikulicz-Radecki und Schäfer (69) machen nicht die Drehimpulsübertragungstheorie von Sellheim (89) verantwortlich, sondern das Temperament der Kinder. Begünstigend sei eine lange Nabelschnur und vermehrtes Fruchtwasser.

Schmidt-Elmendorff (84) mißt den Faktoren von Sellheim (89) und Mikulicz-Radecki und Schäfer (69) dieselbe Bedeutung bei. Andere Aspekte erscheinen bei Hollenweger-Mayr und Will (46). Er teilt in verschiedene Grade ein: 1.) Die Torsion: Da die Nabelschnur bestrebt ist, in eine entspannte Lage zu gelangen, kann daraus als zweiter Grad eine Nabelschnurumschlingung resultieren. Als 3. Grad wird die Knotenbildung angegeben.

Als einen noch nicht erwähnten Faktor der Entstehung der Nabelschnurumschlingung beschreiben Hollenweger-Mayr und Will (46) die Festigkeit und Elastizität der Nabelschnur, die vom Turgor und von der Anzahl der

Gefäßwindungen bestimmt wird. Je größer der Turgor und je mehr Gefäßwindungen, desto kleiner sei die Möglichkeit einer Nabelschnurumschlingung. Außerdem sei noch die Länge und Dicke der Nabelschnur ausschlaggebend.

Aslanova (4) sieht begünstigende Momente in verengtem Becken, Lageanomalien und in vermehrtem Fruchtwasser. Spellacy u. a. (93) betrachten als ätiologischen Faktor allein die lange Nabelschnur. Stöckel (96) beschreibt die besonders häufige Entstehung von Nabelschnurumschlingungen von monoamniotischen Zwillingen. Die Nabelschnuren können richtige Knäuel bilden, die oft zum Tode der Kinder führten. Auch Bank (8) beschreibt als Ausnahme einen Fall von monoamniotischen Zwillingen mit Nabelschnurumschlingungen, die lebend zur Welt kamen, was nur in 3,5% aller dieser Geburten vorkommt.

6. Gefahr der Nabelschnurumschlingung und ihre Folgen

Mikulicz-Radecki und Schäfer (69) betrachten die Nabelschurumschlingung als fast physiologisch. Diaz (22) bezeichnet die Nabelschnurumschlingung als ein banales Krankheitsbild.

Trotzdem können auftretende Komplikationen ernster Natur sein, besonders für das Kind, weniger für die Mutter. Gössler (37) sieht die Nabelschnurkomplikation als ernste Erschwernisse von Geburten, in erster Linie durch eine mehr oder weniger schwere Gefährdung des kindlichen Lebens, die von Schmidt-Elmendorff (84) mit 10% aller Geburten mit Nabelschnurumschlingung angegeben wird. Die Gefahr für die Mutter besteht darin, daß es durch mechanische Ursache – durch Zug an der zu kurzen Nabelschnur – zu einer vorzeitigen Lösung einer normal sitzenden Placenta kommen kann, was sich in Blutabgängen während der Geburt manifestieren kann, wie es von Dumont (26), Frist (32), Hörmann (44), v. Jaschke (50), Parikh (73), Spellacy u. Mitarb. (93) und Stöckel (96) beschrieben wird. Kunze (58) referiert einen Fall von vorzeitiger Placentalösung durch relative Verkürzung der Nabelschnur. Sie maß 104 cm, 92 cm waren jedoch von einer fünfmaligen Nabelschnurumschlingung verbraucht.

Javert und Barton (51) haben bei Fehlgeburten die Nabelschnur untersucht. Sie fanden in 35% Regelwidrigkeiten der Nabelschnur. Als Vergleichsmaterial benützten sie Föten von Schwangerschaftsunterbrechungen, bei denen sie nur in 4,8% Nabelschnur-Regelwidrigkeiten feststellten. Die Fehlgeburt kann also proportional der Regelwidrigkeit der Nabelschnur, zu der auch die Nabelschnurumschlingung gehört, gesetzt werden.

Über einen Fall von Fehlgeburt berichtet Luraschi (64), bei dem ein 4 Monate alter Föt durch eine Nabelschnurumschlingung eine vollständige Unterbrechung der Blutzirkulation verursachte. First (32) beschreibt die Gefahr der Frühgeburt bei Nabelschnurumschlingungen.

Stöckel (96) schreibt über Einschnürungen, Abschnürungen, Amputationen und Selbsterwürgung als möglich Folgen einer Nabelschnurumschlingung, was jedoch Kunze (58) verneint. Schneider (85) berichtet von einer Strangulation eines Föten durch einen Amnionfaden, im eigenen Material kam es bei einem Föten zur Abschnürung der Nabelschnur durch Eihautteile.

Lageanomalien, besonders Beckenendlagen, entstehen nach Meinung von Horwitz u. a. (8) und Sarchi (81) durch Nabelschnurumschlingungen.

Eine außerordentlich große Gefahr der Nabelschnurumschlingung besteht darin, daß die Blutzirkulation in der Nabelschnur nicht gewährleistet wird und es durch ungenügenden intrauterinen Stoffwechselaustausch zur kindlichen Asphyxie kommt.

Schwartz (87) mißt der Beeinträchtigung der Nabelschnurzirkulation und der mit ihr einhergehenden Anoxie und Hypoxie während des Geburtsprozesses größte Bedeutung bei, was das Schicksal des Föten anbetrifft.

Das Gefahrenmoment ist besonders groß bei sulzarmen Nabelschnüren, in der die Gefäße ohne großen Schutz verlaufen (Kunze [58]).

Schneider (85) gibt an, daß eine zum Fruchttod führende Kompression der Nabelschnurgefäße ausnehmend selten bei Knoten ist, sowie vereinzelt bei Nabelschnurumschlingungen. Hier würde es sich dann um sulzarme Nabelschnüre und straffe Umschlingungen quer über Brust und Rücken handeln.

Nach Bruttan (14) handelt es sich um eine Kompression der Nabelschnur, die die Nabelschnur zwischen dem Kind und dem Genitalschlauch oder zwischen den Kindsteilen liegend erfährt. Strangulation hält Bruttan (14) kaum für möglich.

Die Störung des kindlichen Kreislaufs kann auch durch Nabelschnurkompression bei Forceps, bei Nabelschnurvorfall, bei Nabelschnurknoten und bei Nabelschnurruptur auftreten (Javert und Barton [51]).

Eine Halsumschlingung kann die Kompression der Halsgefäße bewirken oder einen Vagusreiz auslösen mit Folge einer Bradycardie oder Zirkulationsstörung. Langi-Cosack (60) und Moser (71) beschreiben ausgedehnte Zerstörungen in den Großhirnhemispären als Folge einer Strangulation der Carotis durch Nabelschnurumschlingung.

Tassovatz, S. und Tassovatz, B. (98) beobachteten als Folgen von Nabelschnurumschlingung Störungen des intrakraniellen Blutkreislaufs. Sie drükken sich in Form einer Stase in den Hirnvenen aus, die zu cerebromeningialem Oedem führen kann. Untersuchte Kinder von Poley und Stickler (77) wiesen besonders ausgeprägte petechiale Blutungen der Kopfschwarte, des Gesichtes

und des Halses auf, die durch den erhöhten Blutdruck in den Jugularvenen und in den Kopfhautvenen verursacht wurden. Der erhöhte Blutdruck in den Venen war die Folge von Kreislaufstörungen durch Nabelschnurumschlingung um den Hals.

Essbach (27) sieht nicht in der Hypoxämie, Hypoxie und Azidose die Gefahr der Nabelschnurumschlingung, sondern in einer raschen Entblutung des kindlichen Kreislaufs durch Blockierung des Blutrückstromes aus der Placenta im Bereich der dünnwandigeren Nabelschnurvene bei noch durchgängigen Nabelschnurarterien. Essbach (27) beobachtete dabei dann eine Blutstauung der Placenta, die jedoch auch ohne Nabelschnurumschlingung vorkommen konnte. Auch Crawford (19) schreibt von einem Placentar-Blutverlust von 70 bis 100 ml, der sich in den ersten Stunden nach der Geburt bemerkbar machen würde.

Der Einfluß der Nabelschnurumschlingung auf den Geburtsverlauf besteht darin, daß die relativ kurze Nabelschnur gelegentlich einen regelrechten Eintritt des Kopfes ins Becken nicht zulassen kann. Der Kopf des Kindes steht dann auch noch bei Erstgebärenden zum Geburtsbeginn beweglich über dem Beckeneingang. Wygotzky (109) berichtet über ein kurz vor der Geburt abgestorbenes Kind, das nach einer 8-stündigen Austreibungsperiode mit kräftigen Wehen, bei der in der Wehenpause der Kopf sehr schnell zurückwich, das Kind nur mit dem Kristeller'schen Handgriff geboren werden konnte. Das Kind hatte eine siebenfache Nabelschnurumschlingung bei einer Nabelschnurlänge von 168 cm.

Stöckel (96) weist auf eine Erschwerung der Drehung während der Geburt bei kurzer Nabelschnur hin.

Nach v. Jaschke (50), Horwitz u. Mitarb. (48) und Sarchi (81) kann es häufig zu sekundärer Wehenschwäche und zu Geburtsstillstand in Zusammenhang mit einer Nabelschnurumschlingung kommen. Garland (34) und Fuss (33) beobachteten je eine Zerreissung der Nabelschnur, was in 1 : 5 500 Fällen vorkommt, obgleich die Nabelschnur bei einer Dehnung von 30% noch nicht zur Ruptur kommt (Schmidt-Elmendorf [84]). Hanne (40) berichtet von einer Gefäßzerreissung bei einer zweifachen Nabelschnurumschlingung. Als Ursache eines Hydramnion bezeichnet Gottschalk (38) eine Nabelschnurumschlingung. Aus den stark gestauten Nabelschnurarterien durch die Nabelschnurumschlingung sei es zur Transsudation gekommen, die zum Hydramnion führte.

Kunze (58) beobachtete, daß eine vielfache Nabelschnurumschlingung eigenartigerweise nicht zum Tode, ja nicht einmal zu einer Alteration der kindlichen Herztöne führt. Aslanova (4) sieht jedoch bei Zunahme der Anzahl der Nabelschnurumschlingung eine sinkende Prognose für das Kind. Paul und Krosnik (74) beobachteten zwei Fälle mit einer sechsfachen Nabelschnurumschlingung. Bei einem Fall verlief die Geburt völlig komplikationslos, beim anderen kam es zur Alteration der kindlichen Herztöne.

Einen sicherlich einmaligen Fall beschreiben Geller und Gosemann (36). Es kam bei einer Patientin unter der Geburt zu einer Spontanperforation des Rectums durch den Arm des Kindes. Der Arm war durch die Nabelschnur, die auch den Rücken umschlang und 168 cm lang war, fixiert.

7. Diagnose der Nabelschnurumschlingung

Bei den im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Gefahren und Folgen der Nabelschnurumschlingung wäre es von Bedeutung, eine frühzeitige Diagnose der Nabelschnurumschlingung zu stellen. Jedoch geben alle Autoren an, daß eine sichere Diagnose einer Nabelschnurumschlingung nicht möglich ist vor der Geburt des Kindes. Nur bestehen unterschiedliche Meinungen über die Symptome, die eine Nabelschnurumschlingung vermuten lassen.

Bloch (11) beschreibt als klassisches Symptom die verlangsamten kindlichen Herztöne während der Wehe, die jedoch auch durch Druck auf den kindlichen Schädel entstehen können. Diese negative Beeinflussung der Herztöne bei Nabelschnurumschlingung wurde durch eine Dauerüberwachung mit Hilfe des EKG's von Lepage und Mitarb. (61) registriert. Somit ist intrauterin schon eine Nabelschnurumschlingung diagnostiziert worden, was jedoch mit viel Aufwand einhergegangen ist.

Demme (21) versucht mit Hilfe der Inkongruenz eine Nabelschnurumschlingung zu diagnostizieren. Normalerweise liegt der kindliche Rücken der vorgewölbten Uterusseite – in der die Placenta sitzt – gegenüber. Er erklärt dies damit, daß die Nabelschnur wie ein spiralig wirkender Widerstand die Tendenz hat, in ihre Gleichgewichtslage zurückzukehren. Bei einer Nabelschnurumschlingung ist dies nicht möglich.

Demme (21) fand dieses Zeichen der Inkongruenz, das sogenannte Demme' sche Zeichen, in 75% seiner Fälle mit Nabelschnurumschlingung. Sahler (80), der dieser Diagnostik zustimmt, schreibt, daß bei Zeichen der Inkongruenz ein abnormer Geburtsverlauf erwartet werden muß, der durch Nabelschnurumschlingung oder auch durch Überdrehung kompliziert werden könnte. Eine besonders sorgfältige Geburtsleitung sei dann unbedingt erforderlich. Weiter gibt er an, daß Hohl (45) schon 100 Jahre vorher einen ähnlichen Zusammenhang von Nabelschnurumschlingung und Inkongruenz beschrieben hat.

Nach Bloch (11) schlägt diese Diagnose oft fehl, da das Demme'sche Zeichen in seinem Beobachtungsmaterial nicht erfolgreich war. Frist (32) sieht in schlechtem Geburtsfortschritt trotz guter Wehen ein Symptom der Nabelschnurumschlingung, auch in äußerst schmerzhaften Wehen, die durch Zug an der Placenta entstehen, wie es von Horwitz und Mitarb. (48), Diaz (22) und Kühbacher (57) beschrieben wird.

Kühbacher (57) erwähnt auch den hartnäckig hochstehenden Kopf und die fehlende Tendenz zum Tiefertreten bei guten Wehen. Horwitz und Mitarb. (48) und v. Jaschke (50) beschreiben das Federn des Kopfes in der Wehenpause und Demme (21) und Frist (32) die Verlängerung der Austreibungsperiode und das Schwanken der Herztöne als diagnotisches Zeichen einer Nabelschnurumschlingung.

Nach Diaz (22) liegt fast mit Sicherheit eine Nabelschnurumschlingung vor, wenn der Geburtshelfer mit beiden Händen gegen die Gegend des Halses des Kindes drückt und es dann zu einer Alteration der Herztöne kommt. Auch Herztonveränderungen in Zusammenhang mit der Wehe seien als diagnotisches Zeichen einer Nabelschnurumschlingung zu werten. Ähnliche Untersuchunge führte Bloch (11) durch: Wenn die Hand mit dem Handteller auf die Symphyse aufgelegt wird und mit den Fingern auf die Gegend des kindlichen Halses gedrückt wird und es gleichzeitig zu einer Alteration der kindlichen Herztöne kommt, so würde eine Nabelschnurumschlingung vorliegen. Diese Untersuchung könnte ohne großen Aufwand routinemäßig durchgeführt werden und würde auf mögliche Gefahren beim Geburtsverlauf aufmerksam machen und eine besonders sorgfältige Überwachung erfordern. Allerdings gelingt die Untersuchung nicht mehr wenn der Kopf des Kindes schon im Becken steht.

III) Eigene Untersuchungen im Vergleich mit Berichten anderer Autoren

1. Frequenz der Nabelschnurumschlingung

Um alle Nabelschnurumschlingungen zu erfassen, müssen mit großer Genauigkeit die Geburten beobachtet werden. Es ist anzunehmen, daß durch Unachtsamkeit oft recht große Unterschiede über die Angaben der Häufigkeit einer Nabelschnurumschlingung auftreten.

In den Lehrbüchern von v. Jaschke (50), Martius (66), Schmidt-Elmendorff (84) und Stöckel (96) wird die Frequenz mit 20 bis 25% angegeben. Das bedeutet, daß jede 4. bis 5. Geburt mit einer Nabelschnurumschlingung einhergeht. Um diesen Wert schwanken die Ergebnisse anderer Autoren. Gleiche Ergebnisse stammen von Aslanova (4), Baltzer (7), Bruttan (14), Chamov und Stanev (17), Crawford (19), Dippel (25), Fisher (29), Frist (32), Graupner (39), Horwitz und Mitarbeiter (48), Schäfer (82), Simathuray (91), Teichner (99) und Wischer (107).

Schäfer (82) ließ innerhalb von 2 Jahren Fälle mit Nabelschnurumschlingung genau registrieren und kam so auf eine Häufigkeit von genau 10%. Kohoutiek (56) berechnete für die Frequenz einen breiten Streubereich von 10 bis 30%. Gössler (37) fand bei jeder 5. Geburt eine Nabelschnuranomalie, einen Wert, in dem nicht nur Nabelschnurumschlingungen enthalten sind.

Interessant sind die Ergebnisse von Tuma (102). Die Frequenz der Nabelschnurumschlingung in seinen Untersuchungen schwankte von einer Häufigkeit von 1 : 8,3 bis 1 : 39,1 in den einzelnen Jahrgängen.

Bei eigenen Untersuchungen waren bei 4765 Geburten 470 Nabelschnurumschlingungen aufgetreten. Das sind 10%, es trat also bei 10 Geburten eine Geburt mit Nabelschnurumschlingung auf.

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die von verschiedenen Autoren angegebene Frequenz der Nabelschnurumschlingung.

Autor	Häufigkeit
Chamov u. Stanev (17)	33,7%
Simathuray (91)	32,6%
Dippel (25)	32,5%
Crawford (19)	31,0%
Horwitz u. Mitarb. (48)	27.8%
v. Jaschke (50)	25,0%
Schmidt-Elmendorff (84)	25,0%
Frist (32)	25,0%
Baltzer (7)	22,7%
Graupner (39)	22,4%
Wischer (107)	20,0 – 25,0%
Stöckel (96)	20,0%
Martius (66)	20,0%
Aslanova (4)	19,4%
Fisher (29)	12,6%
Schäfer (82)	10,0%
Teichner (99)	5,5%
eigener Wert	10,0%

Tabelle 1: Frequenz der Nabelschnurumschlingung bei verschiedenen Autoren.

2. *Länge der Nabelschnur bei Nabelschnurumschlingung und Anzahl der Umschlingungen*

Die Länge der Nabelschnur ist, wie vorne erwähnt, ein wichtiger ätiologischer Faktor bei der Entstehung der Nabelschnurumschlingung. Nach Kunze (58) nimmt die Anzahl der Umschlingungen mit zunehmender Länge zu, was auch von Tuma (102) beschrieben wird. Sarchi (81) fand am häufigsten eine einmalige Nabelschnurumschlingung bei einer Nabelschnurlänge von 51 bis 60 cm. Mikulicz-Radecki und Schäfer (69) beobachteten bei Nabelschnurumschlingung eine Durchschnittslänge der Nabelschnur von 70,85 cm, ohne Nabelschnurumschlingung war die Nabelschnur 56,74 cm lang. Sie zitierten Kynazeva (59), der bei Nabelschnurumschlingung eine 74 cm lange Nabelschnur fand. Ohne Nabelschnurumschlingung gab er die Länge der Nabelschnur mit 60,5 cm an.

Kunze (58) berechnete bei einer einmaligen Nabelschnurumschlingung 68 cm, bei zwei- und dreimaligen Nabelschnurumschlingungen 79 cm und bei viermaliger Nabelschnurumschlingung eine durchschnittliche Nabelschnurlänge von 102 cm. Nach Chamov und Stanev (17) waren bei 2812 Geburten mit Nabelschnurumschlingung 95,7% der Nabelschnur 50 bis 80 cm lang. Als einziger Autor gibt Spellacy mit Mitarbeiter (93) Nabelschnurumschlingungen bei Nabelschnurlängen unter 40 cm an. Insgesamt beobachtete er 1509 Fälle mit Nabelschnurumschlingung. Davon waren 2,8% der Fälle mit einer Länge unter 40 cm vorgekommen.

In Tabelle 2 ist aus dem eigenen Material ein Vergleich der Nabelschnurlängen der Fälle mit und ohne Nabelschnurumschlingung dargelegt.

Nabelschnurlänge	mit Nabelschnur-umschlingung	ohne Nabelschnur-umschlingung
1. unter 40 cm	1,9% (9 Fälle)	4,2% (172 Fälle)
2. 40 — 49 cm	10,5% (49 Fälle)	21,6% (890 Fälle)
3. 50 — 59 cm	26,0% (122 Fälle)	37,0% (1519 Fälle)
4. 60 — 69 cm	33,0% (155 Fälle)	24,2% (997 Fälle)
5. 70 cm und mehr	28,6% (135 Fälle)	13,0% (537 Fälle)
	100,0% (470 Fälle)	100,0% (4115 Fälle)

Tabelle 2: Vergleich der Nabelschnurlänge mit und ohne Nabelschnurumschlingung

Aus Tabelle 2 läßt sich ersehen, daß bei den Fällen mit Nabelschnurumschlingung die Häufigkeiten bei den Gruppen der längeren Nabelschnur liegen. Rechnet man z. B. die ersten 3 Gruppen zusammen, so fallen bei den Fällen mit Nabelschnurumschlingung nur 38,4%, während bei den Gruppen ohne Nabelschnurumschlingung 62,8% aller Fälle auf diesen Bereich kommen.

Die längste Nabelschnur mit Nabelschnurumschlingung betrug 145 cm, die kürzeste 28 cm. Bei den Fällen ohne Nabelschnurumschlingung wurde mit 102 cm die längste und mit 15 cm die kürzeste Nabelschnur gemessen.

Aslanova (4) gibt eine einfache Nabelschnurumschlingung in 81,5% der Fälle an. 15,5% hatten eine zweimalige Nabelschnurumschlingung, 2,6% eine dreifache und 0,4% eine vierfache Nabelschnurumschlingung.

Chamov und Stanev (17) fanden in 85,4% eine einmalige, in 11,5% eine zweimalige und in 3,2% eine drei- und mehrfache Nabelschnurumschlingung.

Parikh (73) beobachtete nur in 55% eine einmalige Nabelschnurumschlingung.

Beim selbst untersuchten Geburtenmaterial mit 470 Fällen mit Nabelschnurumschlingung fanden sich 337 Fällen, das sind 71,7%, mit einer einmaligen Nabelschnurumschlingung, 98 Fälle = 20,9%, mit einer zweimaligen und 35 Fälle = 7,4%, mit einer drei- und mehrfachen Umschlingung.

Die Ergebnisse werden in Tabelle 3 mit Ergebnissen anderer Autoren verglichen.

Autor	1 Nabelschnur-umschlingung	2 Nabelschnur-umschlingungen	3 und mehr Nabel-schnurumschling.
Aslanova	81,5%	15,5%	3,0%
Chamov	85.3%	11,5%	3,2%
Parikh	55,0%	nicht angegeben	
eigenes Material	71,7%	20,9%	7,4%

Tabelle 3: Von verschiedenen Autoren in Prozent angegebene Häufigkeit von ein-, zwei- und mehrfacher Nabelschnurumschlingung

Die durchschnittliche Nabelschnurlänge war bei der einfachen Nabelschnurumschlingung 61,3 cm, bei der zweifachen Nabelschnurumschlingung 64,6 cm und bei der drei- und mehrfachen Nabelschnurumschlingung 84,0 cm. Im Vergleich dazu steht die durchschnittliche Länge der Nabelschnur bei Geburten ohne Nabelschnurumschlingung mit 55,0 cm.

Horwitz und Mitarb. (48) unterschieden noch in lose und feste Nabelschnurumschlingung. Bei der losen Nabelschnurumschlingung betrug die durchschnittliche Länge der Nabelschnur 73,2 cm. In der Gruppe der straffen Nabelschnurumschlingung wurde eine durchschnittliche Länge von 66,8 cm gemessen.

In Abbildung 1 wird die Beziehung der Länge der Nabelschnur bei Nabelschnurumschlingung zur Anzahl der Nabelschnurumschlingung graphisch dargestellt.

3. Art der Nabelschnurumschlingung

Eine Nabelschnur kann um den Hals, was am häufigsten vorkommt Wischer (107), um den Körper und Extremitäten, sowie um Hals und Körper zugleich geschlungen sein.

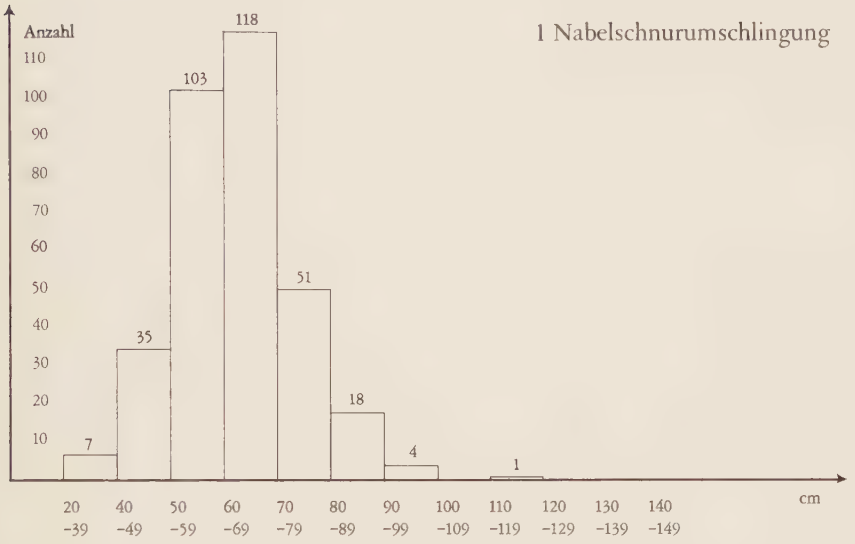
Aslanova (4) fand in 82% der Fälle den Hals umschlungen, 18% verteilten sich auf Körperumschlingungen und kombinierte Fälle. Spellacy mit Mitarb. (93) kam bei allen Geburten auf 24,6% Halsumschlingungen und auf 2,0% Körperumschlingungen.

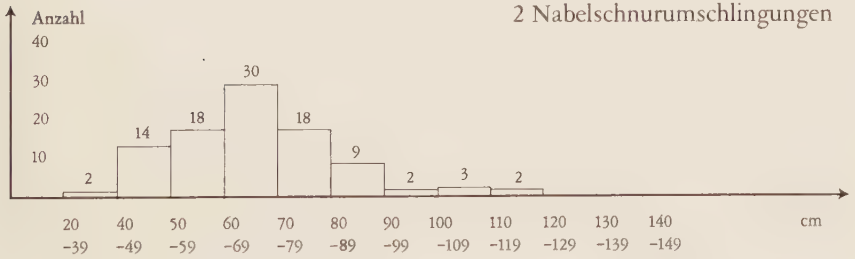
Chamov und Stanev (17) teilten in die oben erwähnten drei Gruppen ein und berechneten Umschlingungen um Hals in 85,5%
Umschlingungen um Körper in 5,1%
Umschlingungen kombiniert in 9,4% der Fälle.

Im eigenen Material fanden sich:

414 Fälle = 88,1% mit Halsumschlingungen
19 Fälle = 4,0% mit Körperumschlingungen
37 Fälle = 7,9% mit kombinierten Umschlingungen.

Abb. 1: Beziehung der Länge der Nabelschnur zur Anzahl der Nabelschnurumschlingungen.





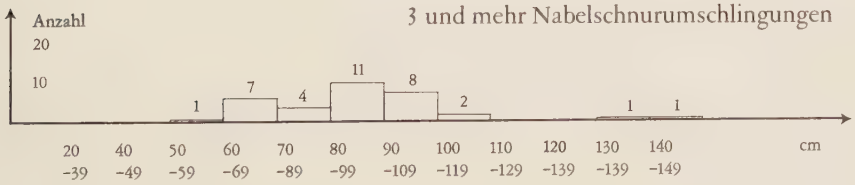


Tabelle 4 zeigt eine Übersicht über die prozentuale Verteilung der Umschlingungsarten verschiedener Autoren.

Autor	Hals	Körper	kombiniert
Aslanova	82,0%		18,0%
Chamov	85,5%	5,1%	9,4%
eigenes Material	88,1%	4,0%	7,9%

Tabelle 4: Prozentuale Verteilung der Umschlingungsarten bei verschiedenen Autoren.

4. Abhängigkeit der Nabelschnurumschlingung vom Alter der Patientin und von Erst- und Mehrgebärenden.

Luciani und Mandelli (62) beobachteten eine Abhängigkeit vom Alter. Junge Erstgebärende hatten nach ihren Ergebnissen in 6,2% aller Fälle eine Nabelschnurumschlingung, während sie bei alten Erstgebärenden und Mehrgebärenden in 9,2% aller Fälle eine Nabelschnurumschlingung fanden.

Kohoutek (56) wie Taguchi (97) geben häufiger Nabelschnurumschlingungen bei Mehrgebärenden an, was auf schlaffere Bauchdecken zurückzuführen sei.

Simathuray (91) stellte keinen Unterschied zwischen den beiden Gruppen fest. Tuma (102) fand bei 703 Fällen mit einer Nabelschnurumschlingung 250 Mehrgebärende (= 35,5%) und 453 Erstgebärende (= 64,5%).

Schmidt-Elmendorff (84) gibt an, daß eine Nabelschnurumschlingung bei Erstgebärenden häufiger ist.

Aslanova (4) fand 61% aller Nabelschnurumschlingungen bei Erstgebärenden und 39% bei Mehrgebärenden.

Schäfer (82) errechnete ein Verhältnis von Primapara zu Multipara wie 1,35 : 1.

Im eigenen Material fanden sich 206 Erstgebärende und 264 Mehrgebärende mit Nabelschnurumschlingung. Das sind 43,9% Erstgebärende und 56,1% Mehrgebärende. Die Anzahl der Erstgebärenden im Gesamtmaterial betrug 40% und die der Mehrgebärenden 60%.

	Erstgebärende	Mehrgebärende
Gesamtgeburtenmaterial	40,0%	60,0%
mit Nabelschnur-umschlingung	43,9%	56,1%

Ein signifikanter Unterschied zwischen den Erst- und Mehrgebärenden beider Gruppen konnte nicht festgestellt werden, auch war keine Abhängigkeit der Nabelschnurumschlingung vom Alter der Patentin aufgetreten.

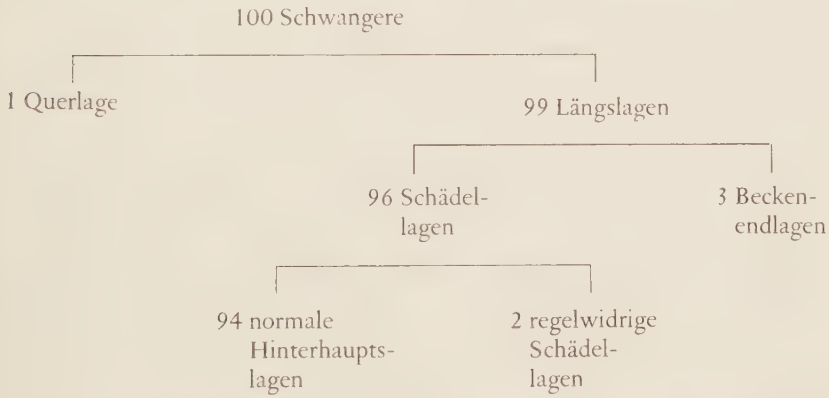
Die Möglichkeit, daß sich Nabelschnurumschlingungen bei einer Frau wiederholen können, wurde in einem Fall beobachtet. Eine 6. Gravida hat ein Kind mit Nabelschnurumschlingung geboren, nachdem sie schon bei den vorangegangenen Geburten zweimal Kinder mit Nabelschnurumschlingung geboren hatte.

5. Beziehung der Lage und Haltung des Kindes zur Nabelschnurumschlingung

Als die Lage des Kindes bezeichnet man die Beziehung der Längsachse des Kindes zur Längsachse der Gebärmutter. Die Haltung des Kindes wird durch die Beziehung der kindlichen Teile, besonders des Kopfes zur Brust, bestimmt.

Die normale oder regelrechte Lage ist die Hinterhauptslage. Alle anderen Lagen sind regelwidrig.

Pschyrembel (78) stellte für alle möglich vorkommenden Lagen folgendes Schema auf:



Auch Martius (66) beschreibt beim Gesamt-Geburtenmaterial 96% Kopflagen, 3% Steißlagen und 1% Querlagen.

Beckenendlagen können durch Nabelschnurumschlingung verursacht werden. Horwitz und Mitarb. (48) fanden einen größeren Anteil von Beckenendlagen bei Nabelschnurumschlingung als bei Geburten ohne Nabelschnurumschlingung.

Gottschalk (38) berichtet über einen Fall von Beckenendlage, bei dem der Kopf durch eine Nabelschnurumschlingung mit relativ zu kurzer Nabelschnur obengehalten wurde.

Walker (104) hält die Nabelschnurumschlingung genauso wichtig als Ursache der Beckenendlage wie ein enges Becken, eine Placenta praevia oder häufige Graviditäten. Dies sei in anderen Berichten nie erwähnt worden. Er beschreibt 5 Fälle von Beckenendlagen, deren Ätiologie die Nabelschnurumschlingung ist. Ein Fall wurde durch ein Bild verdeutlicht. Die Nabelschnur war einmal um den Hals, einmal um den Arm und ein weiteres Mal um den Rücken geschlungen. Über dem Rücken befand sich sogar noch ein echter Knoten. Die verkürzte Nabelschnur ließ eine Drehung aus einer Beckenendlage in Schädellage nicht zu.

Martius (66) und Frigyesi (31) behaupten, daß Nabelschnurumschlingung zu hohem Geradstand führt.

Auch die Haltung des Kindes kann durch Nabelschnurumschlingung beeinflußt werden. Bei der Geburt senkt sich das Kinn auf die Brust und der Kopf wird in dieser Beugehaltung durch den Geburtskanal bis zum Beckenboden hindurchgeschoben. Macht der Kopf die Beugung nicht durch, so resultiert eine Deflexions- oder Streckhaltung, die eine längere Geburtsdauer zur Folge haben kann. Nach Steinitz (94) können vier Mechanismen eine Streckhaltung bei Nabelschnurumschlingung bewirken:

1. Bei einer größeren Anzahl von Nabelschnurumschlingungen um den Hals kann es zu einer Streckhaltung kommen, da das Kinn wie bei einer Struma congenita sich nicht auf die Brust beugen kann.

2. Auch kann bei einer relativ kurzen Nabelschnur eine Streckhaltung dadurch entstehen, daß durch Zug an der Nabelschnur eine Beugung des Kopfes nicht gewährleistet ist, wenn dieselbe über dem Rücken des Kindes verläuft.

3. Infolge der Nabelschnurumschlingung durch relative Kürze der Nabelschnur kann das Hinterhaupt auf eine Beckenschaufel zu liegen kommen, so kann im weiteren Verlauf der Geburt das Vorderhaupt tiefer treten.

4. Eine mehrfache Nabelschnurumschlingung mit Verlauf der Nabelschnur auf dem Rücken kann Ursache einer Streckhaltung sein, denn beim Tiefertreten wird auf die relativ kurze Nabelschnur ein Zug ausgeübt, der Hals und Kopf nach hinten zieht.

Jess (52) beschreibt zwei Fälle, die gerade durch den 4. Mechanismus entstanden sind. Er fand von 100 Deflexionslagen 15 mit einer Nabelschnurumschlingung kombiniert, und zwar hatten 12 eine einmalige Nabelschnurumschlingung, zwei eine zweimalige und ein Fall eine viermalige Nabelschnurumschlingung.

Walther (105) sieht in der Schnappatmung eine Ursache der Deflexionslage. Durch Asphyxie, die öfters bei einer Nabelschnurumschlingung zu beobachten ist, entstehen Bewegungen des Kindes, die das Kind den Kopf von der Brust nehmen lassen.

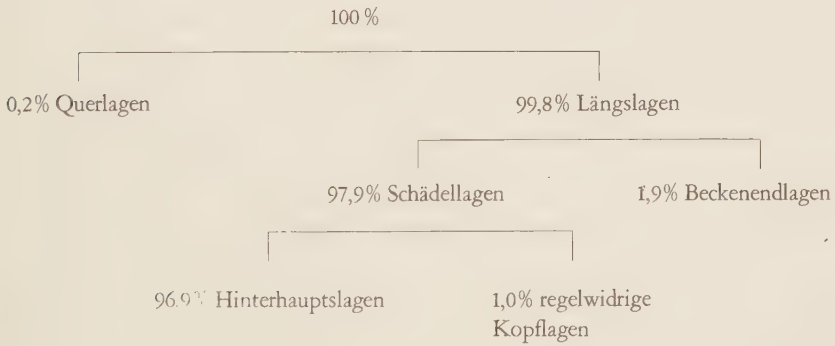
Im eigenen Material fanden sich:

460 Schädellagen	=	97,9%
9 Beckenendlagen	=	1,9%
1 Querlage	=	0,2%

Bei den 460 Schädellagen waren 3 Vorderhauptslagen, = 0,6%, und 2 Fälle, = 0,4%, mit hohem Geradstand.

Beide Fälle mit hohem Geradstand hatten eine Nabelschnurlänge von weniger als 40 cm.

Diese Ergebnisse werden nach dem von Pschyrembel angegebenen Schema dargestellt:



Chamov und Stanev (17) geben 98,1% Schädellagen
1,8% Beckenendlagen
0,1% Querlagen an.

Ein Unterschied zu den Geburten ohne Nabelschnurumschlingung konnte so nicht festgestellt werden.

6. Geburtsverlauf bei Nabelschnurumschlingung

Wenn sich die am Ende der Schwangerschaft einsetzenden Wehen rhythmisch in einem zeitlichen Intervall von 10 bis 15 Minuten wiederholen, beginnt die Geburt (v. Jaschke [50], Hosemann [49], Schildbach [83]).

Man unterscheidet bei der Geburt drei Perioden. Die erste Periode ist die Eröffnungsperiode. In dieser Zeit kommt es zur Eröffnung des Muttermundes. Nach oder während der Eröffnung erfolgt der Blasensprung. Der Eröffnungsperiode schließt sich die zweite Periode, die Austreibungsperiode mit den Austreibungswehen an, die das Kind durch den Geburtskanal treiben. Nach der Geburt des Kindes folgt die dritte Periode, die Nachgeburtsperiode. In dieser Zeitspanne wird die Placenta geboren.

Im Verlauf der Geburten mit Nabelschnurumschlingung kann es zu verschiedenen Störungen im Geburtsablauf kommen.

Simathuray (91) ist der Ansicht, daß Nabelschnurumschlingung keine erhöhte Komplikationsrate unter der Geburt bewirkt. Die meisten Störungen treten nach Frigyesi (31) und Graupner (39) in der Austreibungsperiode auf. Graupner (39) beschreibt die Störung des Geburtsmechanismus durch die Nabelschnurumschlingung. Die relativ kurze Nabelschnur verhindere das Tiefertreten und die Rotation des Kindes. Ein Geburtsstillstand könnte resulieren. Graupner (39) erwähnt auch die steigende Gefahr für das Kind bei längerdauernder Geburt.

Nach Schmidt-Elmendorff (84) kommen bei Fällen mit Nabelschnurumschlingung häufiger Frühgeburten vor, während Aslanova (4) angibt, daß eine Nabelschnurumschlingung zur Spätgeburt neigt. Oft seien primäre und sekundäre Wehenschwäche damit verbunden. Er fand in 10,3% aller Fälle eine primäre und in 3,5% eine sekundäre Wehenschwäche.

Kynazeva (59) dagegen beobachtete keine wesentlichen Abweichungen von Geburtsverlauf und deren Dauer bei Geburten mit und ohne Nabelschnurumschlingung.

A) Eintritt des Kopfes

Der Kopf des Kindes ist normalerweise bei einer Erstgebärenden zu Beginn der Geburt, wenn es sich nicht um ein Mißverhältnis handelt, ins Becken eingetreten. Bei einer Mehrgebärenden kann er zum selben Zeitpunkt noch beweglich über dem Beckeneingang stehen. Es ist vorstellbar, daß eine sehr kurze Nabelschnur den Kopf daran hindert, eine Beziehung zum Becken aufzunehmen. Althaus (2) beschreibt den aphysiologischen Hochstand des kindlichen Kopfes. Als Gründe für das Nichttiefertreten des Kopfes gibt er das Verhalten des Uterus und seiner Hilfsapparate an. Ein mangelnder Tonus

verursachte eine fehlerhafte Tätigkeit der Gebärmutter, die eine primäre und sekundäre Wehenschwäche zur Folge haben könne. Ein Zusammenhang des hochstehenden Kopfes bei Erstgebärenden mit einer Nabelschnurumschlingung fand Althaus (2) bei seinen 170 untersuchten Fällen nicht. Althaus schreibt: „Wir sahen nur einige Male die Nabelschnur um den Hals geschlungen."

Pankow (72) fand in 13,3% aller Geburten einen hochstehenden Kopf zum Zeitpunkt des Geburtsbeginns, zwei Drittel davon hatten ein verengtes Becken, ein Drittel ein normal weites. Eine Korrelation mit Nabelschnurumschlingung beschreibt er nicht. Stfinwachs (95) hat den möglichen Zusammenhang des hochstehenden Kopfes mit einer Nabelschnurumschlingung nur erwähnt. Er fand in 93,3% Mißverhältnisse (enges Becken, große Kinder), 2,2% Einstellungsanomalien, die restlichen 4,5% waren durch Placenta praevia, tiefsitzende Placenta, Tumoren und Hydramnion bedingt. Seiner Ansicht nach ist bei hochstehendem Kopf mit einer Verlängerung der Geburtsdauer zu rechnen.

Baltzer (7) und Frigyesi (31) berichten über die Komplikation der Einstellungsanomalie bei Nabelschnurumschlingung. Frigyesi (31) beschreibt einen Fall, bei dem es sich, wie es sich nachher herausstellte, um eine relative Verkürzung der Nabelschnur handelte. Trotz 2 bis 3 Stunden guter Wehentätigkeit war der Kopf immer noch hoch beweglich über dem Beckeneingang. Da eine Einstellung nicht zu erwarten war, entschloß man sich zur Durchführung der Sectio.

Von Jaschke (50) differenziert verschiedene Grade des hochstehenden Kopfes. Beim engen Becken oder einem Hindernis stände der Kopf nie so hoch wie bei einer Nabelschnurumschlingung, was auch als diagnotisches Zeichen gewertet werden kann. Er widmet den Geburtsstörungen von seiten der Nabelschnur in seinem Lehrbuch ein besonderes Kapitel und nennt eine absolut oder relativ zu kurze Nabelschnur ein Hemmnis bei der Einstellung des Kopfes und beim Tiefertreten des Kopfes.

Als relatives Geburtshindernis bezeichnet Frist (32) die zu kurze Nabelschnur. Bei einem von ihm beschriebenen Fall war der Kopf bei 52-stündiger Wehendauer noch über dem Beckeneingang beweglich. Das Kind wurde durch eine hohe Zange geboren, nachdem die Herztöne unter 120/min. gesunken waren. Es stellte sich eine zweimalige Nabelschnurumschlingung bei einer Nabelschnurlänge von 60 cm heraus.

Kühbacher (57) beobachtete 5 Fälle von hartnäckig hochstehendem Kopf, 4 davon waren mit einer Nabelschnurumschlingung kompliziert. Im Sinne einer prospektiven Geburtsleitung gibt er an, daß hartnäckig hochstehender Kopf allein zur Indikationsstellung zum Kaiserschnitt ausreicht.

Beim eigenen Material war es in 388 Fällen zu einer normalen Einstellung gekommen. In 67 Fällen war bei Wehenbeginn der Kopf des Kindes noch über

dem Beckeneingang. Davon waren 26 Erstgebärende und 41 Mehrgebärende.

Sechsmal kam es zu keinem Eintritt des Kopfes; diese Fälle sind in Tabelle 5 dargestellt.

Fall	Nabelschnurlänge	Anzahl der Nabelschnurumschlingungen	Geburtsbeendigung
1.	36 cm	2	Sectio
2.	39 cm	1	Sectio
3.	44 cm	1	Sectio
4.	46 cm	2	Sectio
5.	47 cm	2	Sectio
6.	53 cm	1	Wendung und Extraction

Tabelle 5: Fälle ohne Eintritt des kindlichen Kopfes.

Bei den 6 Fällen ohne Eintritt des Kopfes handelt es sich um Nabelschnurumschlingungen bei Nabelschnüren, die alle nicht länger als 60 cm waren. Sieht man von der einen Querlage ab, die bei einer Zwillingsgeburt vorgekommen war, so haben alle eine Nabelschnurlänge unter 50 cm. Die Entbindung dieser Fälle erfolgte durch Kaiserschnitt.

Ein Zusammenhang einer Nabelschnurumschlingung mit dem Nichteintreten des Kopfes ins Becken erscheint also besonders bei kurzer Nabelschnur durchaus gegeben.

Tabelle 6 zeigt eine Übersicht über die 26 Erstgebärenden mit noch hochstehendem Kopf bei Geburtsbeginn.

Ein Fall, bei dem es sich um ein Mißverhältnis handelt, soll nicht berücksichtigt werden.

Nur 17 Kinder, = 68%, kamen spontan zur Welt, davon mußte bei 4 Kindern die Hilfe des Kristeller'schen Handgriffs benützt werden. Bei 8 Kinder, = 32% (im Gesamtmaterial lag der Prozentsatz der Operations-Entbindungen bei 9,2%), kam es zu einer geburtshilflichen Operation: In drei Fällen wurde eine Sectio durchgeführt, dreimal kam es zu einer Vakuumextraktion und zweimal zu einer Zangenoperation.

Der Geburtsverlauf bei Erstgebärenden mit noch nicht eingetretenem Kopf wird so komplikationsreicher, wenn zu Beginn der Geburt der Kopf des Kindes noch nicht ins Becken eingetreten ist.

Anzahl der Fälle	Nabelschnurlänge	Anzahl der Umschling.	Alteration d. Herztöne	Geburtsbeendigung	Besonderheiten
		2	–	spontan	
3	40 – 49 cm	1	–	spontan	
		2	–	Sectio	Mißverhältnis
		2	+	Sectio	
		1	+	Sectio	
		2	+	spontan	perinatal gest. Kind
		1	–	spontan	sek Wehenschwäche
10	50 – 59 cm	1	+	Forceps	
		1	+	Forceps	
		2	–	spontan	
		1	–	spontan	
		1	+	Vakuum	
		1	+	spontan u. Kristell.	
		1	+	Sectio	
		3	–	Vakuum	lange Dauer
		1	–	spontan	
		1	+	spontan u. Kristell.	
9	60 – 69 cm	1	+	spontan u. Kristell.	
		1	–	spontan	
		1	–	spontan	
		1	–	spontan	
		1	–	spontan	
		3		Vakuum	Stillstand
4	70 cm und länger	1	+	spontan u. Kristell.	
		1		spontan	
	1	1		spontan	

Tabelle 6: Übersicht über Erstgebärende mit hochstehendem Kopf bei Geburtsbeginn.

B) Zeitpunkt des Blasensprungs

In der Literatur sind folgende Bezeichnungen zum Zeitpunkt des Blasensprungs festgelegt:

1. Der Blasensprung in der Gravidität.
2. Vorzeitiger Blasensprung, das entspricht einem Blasensprung vor dem Einsetzen der Wehen.
3. Frühzeitiger Blasensprung, das bedeutet, daß die Blase vor vollständiger Eröffnung des Muttermundes springt.
4. Rechtzeitiger Blasensprung, d. h. die Blase springt bei vollständig eröffnetem Muttermund.

Baumann (9) erwähnt eine Nabelschnurumschlingung nicht als Ursache des vorzeitigen Blasensprungs, ebenso Metz (67), dem der vorzeitige Blasensprung wenig bedeutungsvoll scheint, wenn er nicht mit anderen Komplikationen gepaart ist. Ein vorzeitiger Blasensprung wirke begünstigend auf den Geburtsverlauf.

Martius (66) sieht im vorzeitigen Blasensprung nur dann einen ungünstigen Moment, wenn der Kopf nicht sofort ins kleine Becken eintritt, da es sonst zum Nabelschnurvorfall kommen kann.

Auch Stoeckel (96) beschreibt den fördenden Effekt des frühzeitigen Blasensprungs, denn der Kopf hätte eine stärkere Dehnungskraft zur Erweiterung des Muttermundes als die Blase. In der Tübinger Frauenklinik wird aus diesem Grunde eine Blasensprengung in günstigem Moment während der Eröffnungsperiode durchgeführt.

Martius (66) gibt einen vorzeitigen Blasensprung bei 10% der Fälle an und nach Schmidt-Elmendorff (84) findet man ihn in 18,9% bei Erstgebärenden und in 15,2% bei Mehrgebärenden. Schäfer (82) fand bei den Fällen mit Nabelschnurumschlingung einen vorzeitigen Blasensprung in 13,1%.

Im eigenen Material bei den Fällen mit Nabelschnurumschlingung erfolgte ein Blasensprung in der Gravidität in 2 Fällen (0,4%), 72 mal (15,3%) kam es zum vorzeitigen, 215 mal (45,8%) zum frühzeitigen und rechtzeitigen Blasensprung. 181 mal (38,5%) wurde die Blase gesprengt.

Ein Zusammenhang des Zeitpunktes des Blasensprungs mit der Nabelschnurumschlingung war so nicht ersichtlich.

C) Geburtsdauer

Die Geburtsdauer setzt sich aus der Dauer der Eröffnungsperiode, der Austreibungsperiode und der Nachgeburtsperiode zusammen. In dieser Arbeit werden die beiden ersten Gruppen berücksichtigt, da die Nabelschnurumschlingung keinen Einfluß auf die Nachgeburtsperiode ausüben kann.

Die Dauer der Geburt ist von den Wehen, der Bauchpresse, der Größe des Kindes, der Weite und Aufweitbarkeit des Geburtskanals abhängig. Bei Mehrgebärenden verläuft die Geburt schneller, weil die Weichteile geringeren Widerstand leisten.

Im Laufe der letzten Dezenien ist eine Abnahme der durchschnittlichen Geburtsdauer zu verzeichnen.

Nach Hosemann (49) beträgt die Abnahme 3 Stunden 50 Minuten (16"). Die Abnahme erstreckt sich in gleicher Weise auf Erst- und Mehrgebärende. Er führt sie auf Wehenmittel zurück. Hellmann (43) gibt als weitere Punkte Spasmolytica und die Methode nach Read an.

Die Geburtsdauer kann bei verschiedenen Volksstämmen und Rassen unterschiedlich sein. Busby (15) gibt z. B. eine in den USA bestimmte längere Geburtsdauer bei der schwarzen Bevölkerung an. Auch besteht eine Abhängigkeit der Geburtsdauer vom Klima. Bei der Geburtsdauer wird generell in Erst- und Mehrgebärende unterschieden. Ein Unterschied zusätzlich in Zweit-, Dritt- und Vielgebärende erübrigt sich (Hosemann [49]).

In den Lehrbüchern und bei einzelnen Autoren wird die Geburtsdauer wie folgt angegeben (unterschiedliche Angaben basieren auf der nicht immer zuverlässigen Angabe des wirklichen Wehenbeginns):

	Erstgebärende	Mehrgebärende
Martius (66)	14,6 Std. mean	9,2 Std. mean
(Geburtenmaterial 1926 bis 1946)	12,5 Std. median	7,3 Std. median
Stoeckel (96) nach Werten von Hosemann (49)	15 Std. 8 Min.	8 Std. 46 Min.
v. Jaschke (50)	13 bis 21 Std.	10 bis 12 Std.
v. Mikulicz-Radecki (68)	15 bis 24 Std.	7 bis 10 Std.
Förderl (30)	14 Std.	8 Std.
Busby (15)	13,4 Std. mean 10,5 Std. median 7,0 Std. mode	8,15 Std. mean 6,12 Std. median 4,00 Std. mode
Schildbach (83)	13 Std.	6,8 Std.
Hellmann (43)	11 Std. 22,1 Min. mean	7 Std. 1,1 Min. mean
(1960 bis 1961)	10,10 Std. median 8 Std. mode	6,05 Std. median 5 Std. mode

Tabelle 7: Dauer der Geburt angegeben von verschiedenen Autoren.

Eine verlängerte Geburtsdauer bringt Gefahren mit sich. Diese steigende Gefahr der längerdauernden Geburt beobachtete Zacharias (110). Bei ver-

längerter Geburtsdauer nimmt besonders die Anzahl der fötalen Asphyxien bei Primapara zu (Brosset [13]). Lund (63) gibt Werte wie 30 Stunden dauernde Eröffnungsperiode und 1,5 Stunden dauernde Austreibungsperiode als beginnendes Gefahrenmoment für eine intrauterine Asphyxie an.

Nach Stoeckel (96) birgt eine lange Geburtsdauer die Gefahr einer erhöhten kindlichen Mortalität.

Dauert die Geburt länger als 36 Stunden, so verdreifacht sich die kindliche Mortalität und die Morbidität steigt sprunghaft (Pearson [75]) an. Aus diesem Grunde sollte nach Pearson (75) eine Geburtsbeendigung durch Wehenmittel, Zangenoperation oder durch Kaiserschnitt herbeigeführt werden.

Evans (28) fand bei längerer Geburtsdauer eine um 1,2% auf 4,7% erhöhte Kindersterblichkeit.

a) Eröffnungsperiode

Die Eröffnungsperiode beginnt mit den ersten regelmäßigen Wehen und endet mit der vollständigen Eröffnung des Muttermundes. Die Eröffnungswehen werden im Corpus uteri periodisch erzeugt. Dadurch wird der Kopf des Kindes nach unten gepreßt, was zu einer Erweiterung des Muttermundes führt. Ist eine Nabelschnur nun relativ oder absolut zu kurz (der den Geburtsverlauf komplizierende Effekt ist der gleiche), so kann es bei den einzelnen Wehen nicht zu einer adäquaten Dehnung des Muttermundes durch den Kopf des Kindes kommen, weil dem Föten die Möglichkeit des Tiefertretens durch Zug an der Nabelschnur genommen wird. Durch Zug an der Placenta kann es sogar zur Inversion des Uterus an der Placentahaftstelle kommen.

Auch können durch Zug an der Placenta äußerst schmerzhafte Wehen entstehen (Schmidt-Elmendorff [84], Diaz [22], Horwitz und Mitarb. [48]), die bei psychisch labilen Kreißenden einen Geburtsfortschritt gefährden. Durch diese Faktoren kann eine ungeordnete Wehentätigkeit, z. B. eine Wehenschwäche (Aslanova [4]) entstehen. Auch sind unregelmäßige und Krampfwehen, die Ursache einer intrauterinen Asphyxie sein können, denkbar (Brosset [13]). Als weitere Komplikation besteht der Geburtsstillstand. Resultieren wird in jedem Fall eine längerdauernde Eröffnungsperiode. Horwitz und Mitarb. (48) untersuchten die Dauer der Eröffnungsperiode bei Nabelschnurumschlingung, die sie jedoch nicht in Erstgebärende und Mehrgebärende unterteilten. Sie fanden bei Fällen ohne Nabelschnurumschlingung eine Eröffnungsperiode von 5 Stunden 22 Minuten, bei Fällen mit loser Nabelschnurumschlingung eine Dauer von 5 Stunden 49 Minuten, und wenn die Nabelschnur straff um den Hals geschlungen war, dauerte es bis zur vollständigen Eröffnung des Muttermundes 7 Stunden 16 Minuten. Frigyesi (31), Aslanova (4) und Sarchi (81) berichten auch von einer Verzögerung der Eröffnungsperiode bei Nabelschnurumschlingung.

Frist (32) beschreibt einen Fall, bei dem trotz guter Wehen nur ein schlechter Geburtsfortschritt zu verzeichnen war. Nach 52 Stunden Eröffnungswehen wurde die Patientin durch eine hohe Zangenoperation entbunden. Die Nabelschnur war 60 cm lang und zweimal um den Hals des Kindes geschlungen. Kunze (58) beobachtete einen ähnlichen Fall, bei dem die Eröffnungsperiode 46 Stunden dauerte. Das Kind hatte eine viermalige Nabelschnurumschlingung.

Seitz (88) beschreibt 2 Fälle mit sehr kurzer Nabelschnur, Alteration der kindlichen Herztöne und langer Geburtsdauer.

b) Die Austreibungsperiode

Sie dauert vom Zeitpunkt der vollständigen Eröffnung des Muttermundes bis zur Geburt des Kindes.

In den Lehrbüchern wird sie mit folgenden Zahlen angegeben:

	Erstgebärende	Mehrgebärende
Mikulicz-Radecki (68)	2 bis 3 Std.	0,5 bis 1 Std.
v. Jaschke (50)	1,5 bis 2 Std.	0,5 bis 0,75 Std.
Martius (66)	bis 1 Std.	wenige Wehen

Durch eine kurze Nabelschnur besteht die Möglichkeit, daß der Kopf des Kindes in den Wehenpausen zurückweicht, wie es von Schmidt-Elmendorff (84) und Kohoutek (56) beschrieben wird. Somit kommt es zu einer gestörten, das bedeutet verlängerten Austreibungsperiode. Sarchi (81), Aslanova (4) und Teichner (99) berichten davon. Horwitz und Mitarb. (48), der die Geburtsdauer bei Nabelschnurumschlingung genau beobachtete, fand keinen signifikanten Unterschied der Dauer der Austreibungsperiode bei Geburten mit und ohne Nabelschnurumschlingung. Die Austreibungsperiode errechnete er bei den Fällen ohne Nabelschnurumschlingung auf 20 Minuten, bei den Fällen mit loser Nabelschnurumschlingung auf 21 Minuten und bei Fällen mit straffer Nabelschnurumschlingung auf 22 Minuten.

c) Auswertung eigener Untersuchungen

In diesem Kapitel wird nicht nur eine Gruppe ohne Nabelschnurumschlingung einer Gruppe mit Nabelschnurumschlingung gegenübergestellt. In einer weiteren Gruppe werden Geburten, bei denen die Nabelschnur eine Länge

unter 40 cm aufwies, zusammengefaßt. Es sollen eventuelle Zusammenhänge der Geburtsdauer bei relativ und absolut kurzer Nabelschnur festgestellt werden.

Methodik der Untersuchungen

Um eine statistische Gesamtheit hinsichtlich ihrer Merkmalsverteilung – wenn es sich um ein quantitatives Merkmal handelt – zu charakterisieren, kommen Mittelwerte und Streuungsmaße in Frage. Es soll eine zentrale Tendenz der Häufigkeitsverteilung wiedergegeben werden.

In der Statistik gibt es drei wichtige Mittelwerte (Kellerer [54]).

1) Das arithmetische Mittel (mean)

Es wird bestimmt aus dem Quotienten des gesamten Merkmalsbetrages und der Anzahl der Fälle.

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{N} a_i}{}$$

μ = arithmet. Mittel
N = Anzahl der Fälle
a_i = Merkmalswert

Eine vorherige Ordnung der Merkmalswerte ist hier nicht notwendig.

2) Der Medianwert (median)

Er wird auch der Zentralwert genannt. Hier müssen die Elemente nach Merkmalsgröße mit dem kleinsten beginnend geordnet werden. Der Medianwert ist der Merkmalswert, der dem in der Mitte liegenden Element zukommt. Liegt eine Summenkurve vor, so zeichnet man in der Höhe N/2 (N = Anzahl der Fälle) eine Parallele zur y-Achse bis zum Schnittpunkt P_2 mit der Summenkurve. Der zu P_2 gehörige y-Wert ist dann der Median. Der Medianwert reagiert nicht auf alle Änderungen der Merkmalswerte. Er gibt an, daß die eine Hälfte Merkmalsbeträge unter dem Median aufweist, die andere Hälfte besitzt Merkmalsbeträge darüber.

3) Der häufigste Wert (mode)

Er ist der Merkmalswert, der in der Gesamtheit am stärksten vertreten ist. Er heißt auch der dichteste Wert. Bei vielen Merkmalsausprägungen muß eine Zusammenfassung in Klassen vorgenommen werden. Es besteht jedoch die Möglichkeit, daß je nach Wahl der

Klassenbildung der häufigste Wert nicht mehr eindeutig bestimmt werden kann.

Im eigenen Untersuchungsmaterial kamen von insgesamt 4765 Fällen 4455 Fälle zur Auswertung der Geburtsdauer. Unter den ausgeschiedenen Fällen waren Geburten durch Kaiserschnitt, Geburten ohne Zeitangaben bei Frauen, die außerhalb entbunden wurden und Geburten mit fehlenden Nabelschnurmaßnahmen.
Auf die einzelnen Gruppen entfielen folgende Anzahlen:

Erstgebärende:		
	mit Nabelschnurumschlingung	195 Fälle
	ohne Nabelschnurumschlingung (Nabelschnur ≥ 40 cm)	1527 Fälle
	ohne Nabelschnurumschlingung (Nabelschnur < 40 cm)	56 Fälle
Mehrgebärende:		
	mit Nabelschnurumschlingung	252 Fälle
	ohne Nabelschnurumschlingung (Nabelschnur ≥ 40 cm)	2331 Fälle
	ohne Nabelschnurumschlingung (Nabelschnur < 40 cm)	94 Fälle
zusammen		4455 Fälle

Die Bestimmung der drei Mittelwerte beim untersuchten Material brachte folgende Ergebnisse über die Geburtsdauer:

Erstgebärende

Dauer der Eröffnungsperiode

	mean	median	mode
mit NSU	626' = 10 h 26'	520' = 8 h 40'	540'
ohne NSU			360
NSL ≥ 40 cm	550' = 9 h 10'	480' = 8 h	480
ohne NSU			360
NSL < 40 cm	451' = 7 h 31'	405' = 6 h 45'	420

Dauer der Austreibungsperiode

	mean	median	mode
mit NSU	43'	31'	20'
ohne NSU			
NSL ≥ 40 cm	41'	27'	20'
ohne NSU			
NSL < 40 cm	34'	27'	20'

Gesamtdauer der Geburt

	mean	median	mode
mit NSU	660' = 11 h 9'	551' = 9 h 11'	580'
ohne NSU			380'
NSL ≥ 40 cm	591' = 9 h 51'	507' = 8 h 27'	500'
ohne NSU			380'
NSL < 40 cm	485' = 8 h 5'	432' = 7 h 12'	460'

Mehrgebärende

Dauer der Eröffnungsperiode

	mean	median	mode
mit NSU	348' = 5 h 48'	285' = 4 h 45'	240' = 4 h
ohne NSU NSL ≥ 40 cm	348' = 5 h 48'	300' = 5 h	240' = 4 h
ohne NSU NSL < 40 cm	341' = 5 h 41'	292' = 4 h 52'	240' = 4 h

Dauer der Austreibungsperiode

	mean	median	mode
mit NSU	14'	10'	10'
ohne NSU NSL ≥ 40 cm	14'	10'	10'
ohne NSU NSL < 40 cm	13'	10'	10'

Gesamtdauer der Geburt

	mean	median	mode
mit NSU	362' = 6 h 2'	295' = 4 h 55'	250' = 4 h 10'
ohne NSU NSL ≥ 40 cm	362' = 6 h 2'	310' = 5 h 10'	250' = 4 h 10'
ohne NSU NSL < 40 cm	354' = 5 h 54'	302' = 5 h 2'	250' = 4 h 10'

Die niedrigsten und höchsten Werte sind in Tabelle 8 dargestellt.

Erstgebärende

	Eröffnungsperiode		*Austreibungsperiode*	
	niedrigster Wert	*höchster Wert*	*niedrigster Wert*	*höchster Wert*
mit NSU	1 h 05' –	52 h 15'	2' –	5 h 30'
ohne NSU NSL ≥ 40 cm	43' –	51'	1' –	5 h 58'
ohne NSU NSL < 40 cm	1 h 30' –	17 h 45'	2' –	2 h 26'
	Mehrgebärende			
mit NSU	*30' –*	*23 h 35'*	*1' –*	*2 h 2'*
ohne NSU NSL ≥ 40 cm	10' –	35 h 20'	1' –	8 h
ohne NSU NSL < 40 cm	1 h 02' –	22 h 35'	2' –	1 h 30'

Tabelle 8: Kürzeste und längste Geburtsdauer der einzelnen Gruppen.

Der Streubereich ist in der Gruppe mit Nabelschnurlänge unter 40 cm jeweils am geringsten. Es spielt hier sicherlich die kleinere Anzahl der Fälle eine Rolle.

In den Abbildungen 2 bis 13 sind die Ergebnisse graphisch dargestellt.

Bei der Eröffnungsperiode wurden die Geburtsdauern in Gruppen zu je einer Stunde zusammengefaßt, bei der Austreibungsperiode bilden sich die Gruppen aus je 10 Minuten. Außerdem wird nicht die Anzahl der Fälle dargestellt, sondern es werden zur Vergleichsmöglichkeit die Angaben in Prozentzahlen gemacht.

Die vorweg gestellte Frage, ob ein Unterschied der Geburtsdauer bei Kindern mit Nabelschnurumschlingung und bei Kindern ohne Nabelschnurumschlingung besteht, kann nun beantwortet werden. Bei den Untersuchungen stellten sich bei den Mehrgebärenden in allen Gruppen ähnliche Resultate dar, sei es bei der Eröffnungsperiode oder bei der Austreibungsperiode. Die durchschnittliche Gesamtdauer der Geburt aller 3 Gruppen lag im Bereich zwischen 5 Stunden 54 Minuten und 6 Stunden 2 Minuten.

Lediglich in der Eröffnungsperiode, weniger in der Austreibungsperiode, waren bei den Erstgebärenden deutliche Differenzen vorgekommen.

Die Gruppe mit Nabelschnurumschlingung benötigte für die Eröffnungsperiode 10 Stunden 26 Minuten im Durchschnitt, 1 Stunde 16 Minuten mehr als die Gruppe ohne Nabelschnurumschlingung mit einer Nabelschnurlänge von 40 und mehr cm und fast 3 Stunden mehr als die Gruppe mit einer Nabelschnurlänge unter 40 cm. Bei der letztgenannten Gruppe waren 5 Kinder, die eine Nabelschnurlänge zwischen 19 und 15 cm hatten. Die entsprechenden Gebrtsdauern lagen jedoch im Bereich der Norm. Es hat sich hier, wie bei Schmidt-Elmendorff (84), gezeigt, daß der Geburtsverlauf von seiten der Nabelschnur nicht gestört wird, wenn eine Länge von 20 cm bei hochsitzender und von 15 cm bei tiefsitzender Placenta nicht unterschritten wird. Daß es in dieser Gruppe zu einer kürzeren Geburtsdauer kommt liegt daran, daß die Länge der Nabelschnur proportional zu Größe und Gewicht des Kindes ist (Malpas [65]). Es handelt sich also im Durchschnitt um kleinere Kinder, die keiner extremen Erweiterung des Geburtskanals bedürfen.

Es mag auch mit der Erweiterung des Geburtskanals in Zusammenhang stehen, daß die Gruppe mit Nabelschnurumschlingung eine erheblich längere Geburtsdauer aufweist. Durch mögliche Wehenanomalien bei Nabelschnurumschlingung, durch den geringeren oder fehlenden Dehnungsreiz des am Tiefertreten verhinderten Kopfes ist die Erweiterung nicht sicher gewährleistet, was sich in einer verlängerten Geburtsdauer ausdrückt. Dies kann auch aus den Ergebnissen von Horwitz und Mitarbeiter (48) abgelesen werden, der bei loser Nabelschnurumschlingung eine verlangsamte Eröffnungsperiode von 27' berechnete. Bei einer straffen Nabelschnurumschlingung dauerte die Eröffnungsperiode fast 2 Stunden länger als die Eröffnungsperiode ohne Nabelschnurumschlingung. Bei Mehrgebärenden mit Nabelschnurumschlingung ist die Erweiterung des Geburtskanals nicht mehr von so großer Bedeutung, weil die Aufweitung sowieso schneller vor sich geht, da die Weichteile einen geringeren Widerstand entgegensetzen. Deshalb entsprechen sich bei den Mehrgebärenden die Geburtsdauer.

Abb. 2: Eröffnungsperiode bei Erstgebärenden mit Nabelschnurumschlingung 195 Fälle.

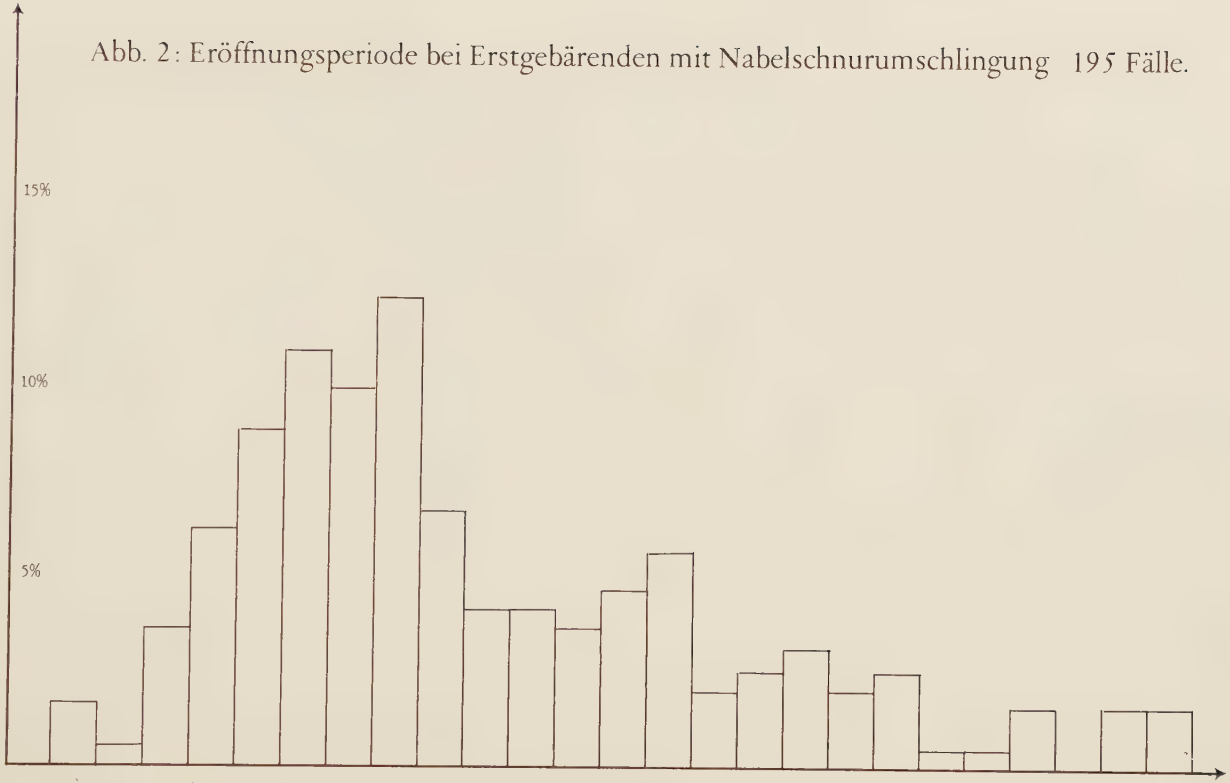
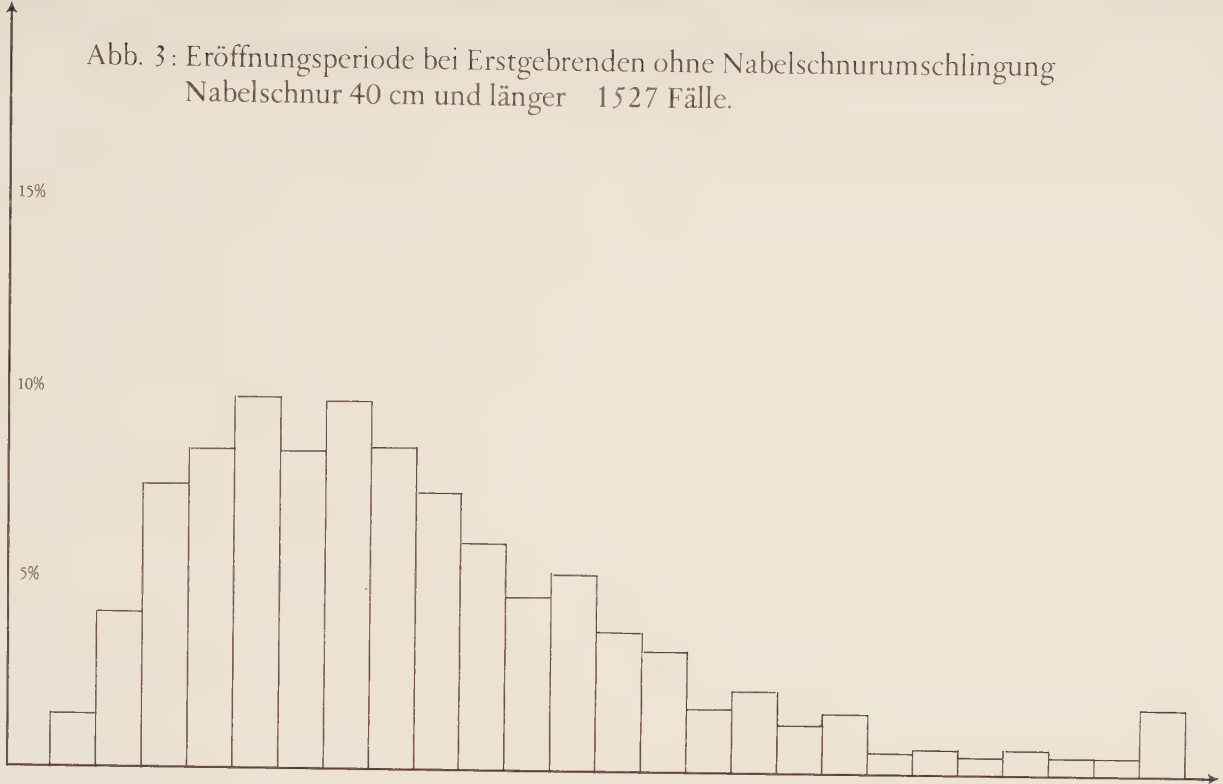
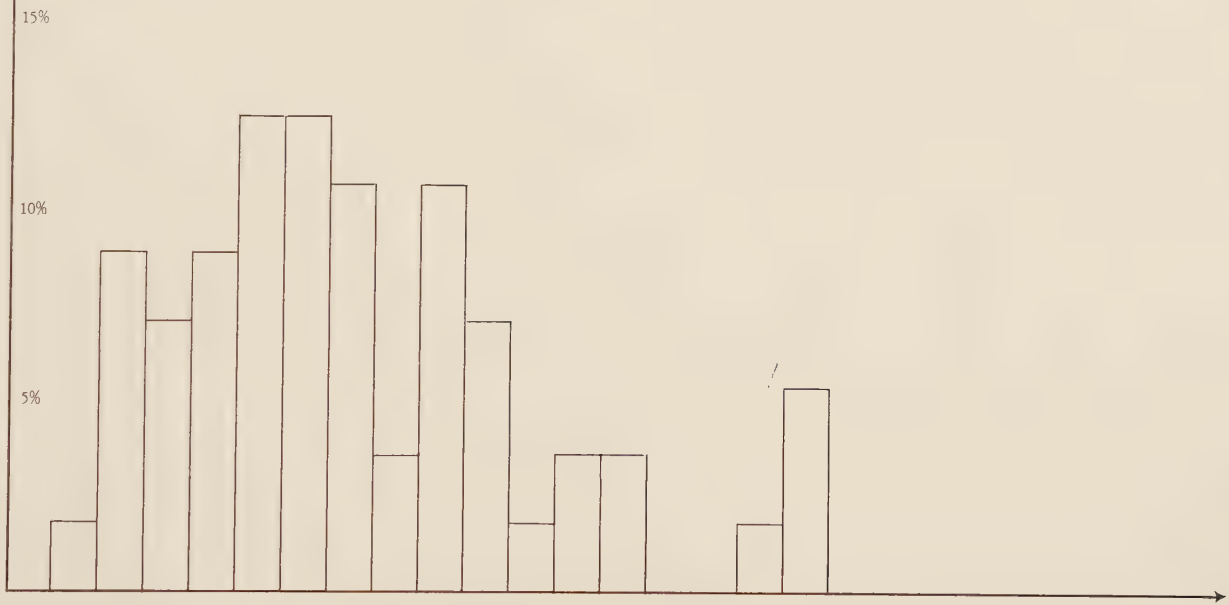


Abb. 3: Eröffnungsperiode bei Erstgebrenden ohne Nabelschnurumschlingung
Nabelschnur 40 cm und länger 1527 Fälle.



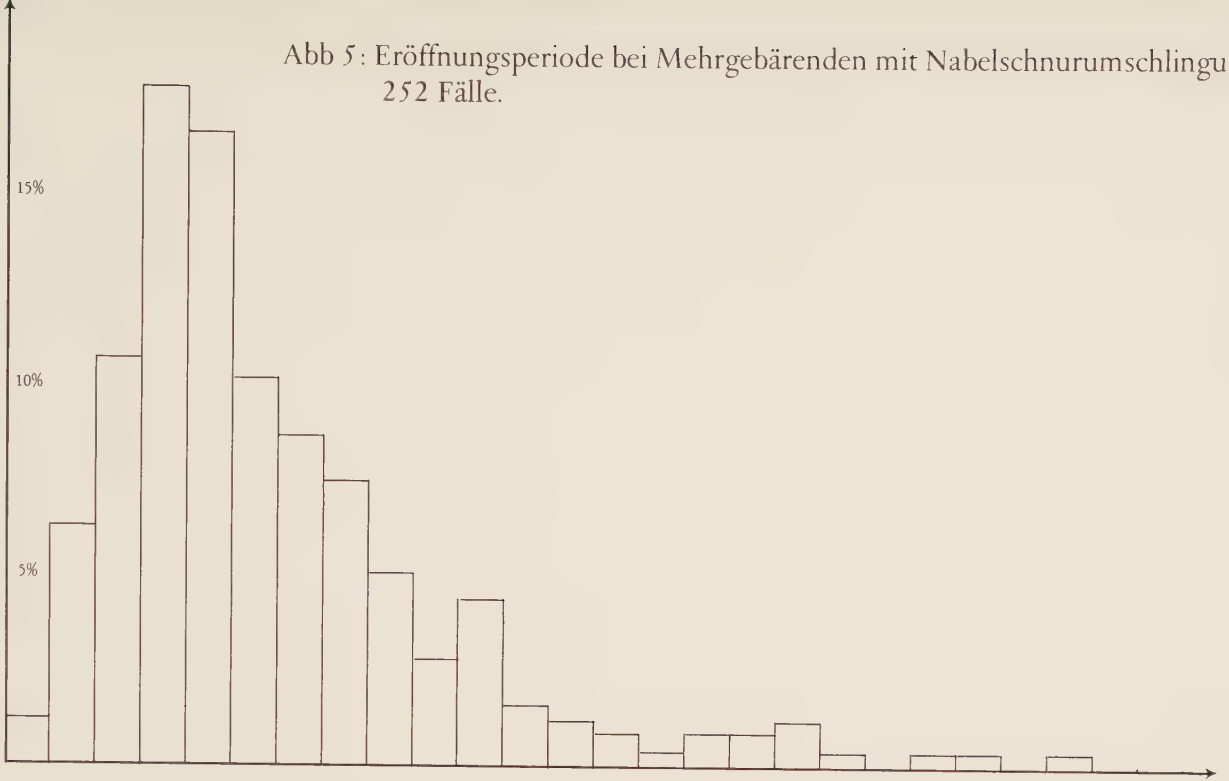
1	22	63	115	128	150	126	149	130	111	92	70	79	57	49	26	34	20	24	9	11	8	11	7	7	28	Fälle
0,1	1,4	4,1	7,5	8,4	9,8	8,4	9,7	8,5	7,3	6,0	4,6	5,2	3,7	3,2	1,7	2,2	1,3	1,6	0,6	0,7	0,5	0,7	0,5	0,5	1,8	%

Abb. 4: Eröffnungsperiode bei Erstgebärenden ohne Nabelschnurumschlingung
Nabelschnur kürzer als 40 cm. 56 Fälle



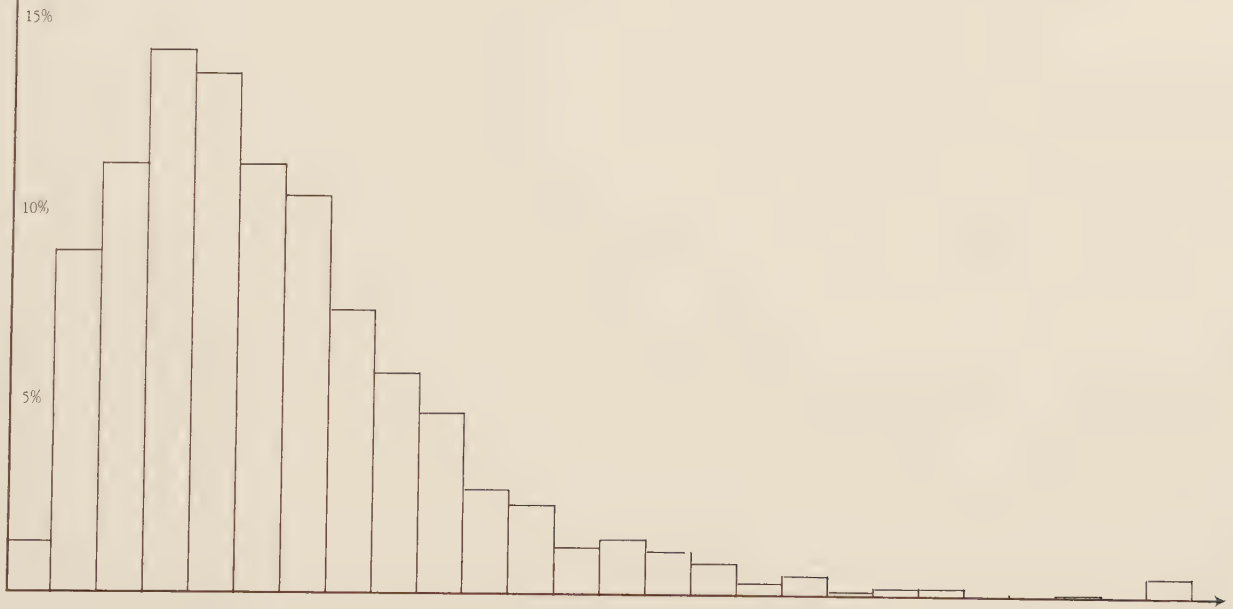
0	1	5	4	5	7	7	6	2	6	4	1	2	2	0	0	1	3	Fälle
0	1,8	8,9	7,1	8,9	12,5	12,5	10,7	3,6	10,7	7,1	1,8	3,6	3,6	0	0	1,8	5,4	%

Abb 5: Eröffnungsperiode bei Mehrgebärenden mit Nabelschnurumschlingung 252 Fälle.



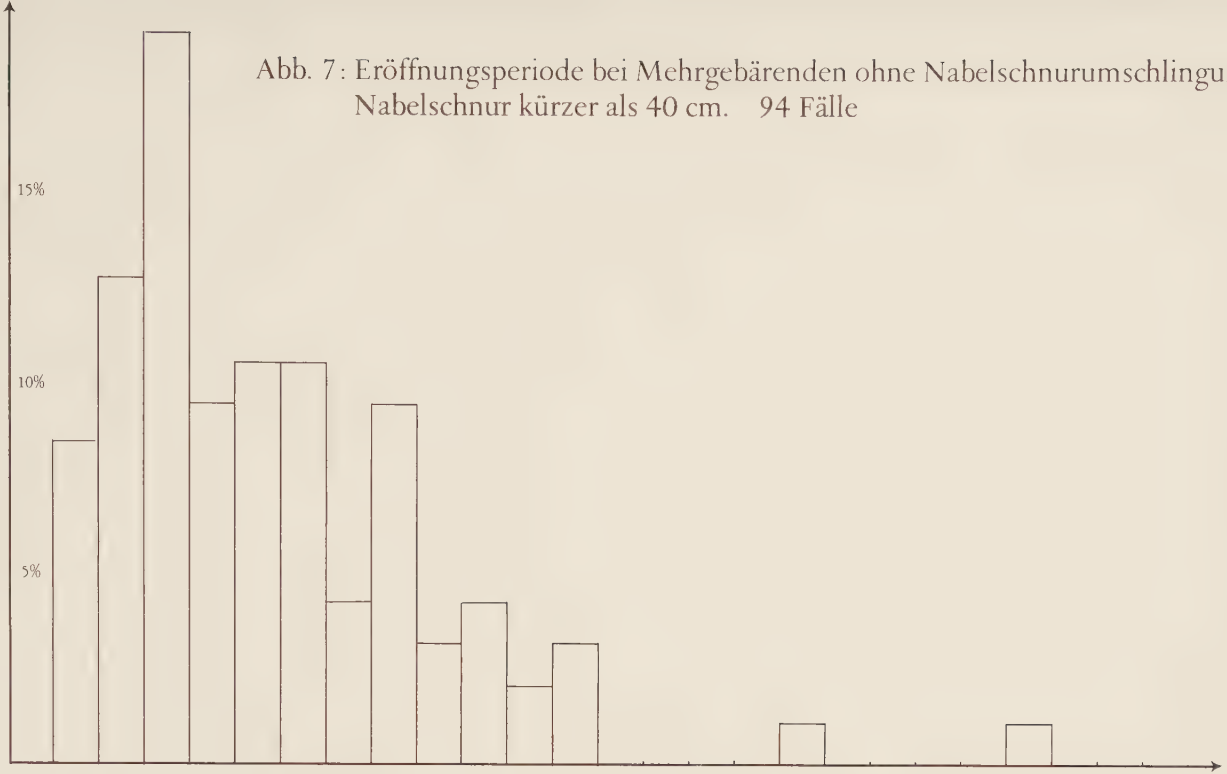
3	16	27	45	42	26	22	19	13	7	11	4	3	2	1	2	2	3	1	0	1	1	0	1	0	Fälle
1,2	6,3	10,7	17,8	16,6	10,2	8,7	7,5	5,1	2,8	4,4	1,6	1,2	0,9	0,4	0,9	0,9	1,2	0,4	0	0,4	0,4	0	0,4	0	%

Abb. 6: Eröffnungsperiode bei Mehrgebärenden ohne Nabelschnurumschlingung. Nabelschnur 40 cm und länger. 2331 Fälle



32	199	262	332	318	262	246	165	134	106	64	56	31	35	26	21	8	11	2	5	5	0	0	1	0	10	Fälle
1,3	8,9	11,2	14,2	13,6	11,2	10,4	7,4	5,75	4,7	2,7	2,3	1,2	1,4	1,1	0,8	0,3	0,5	0,1	0,2	0,2	0	0	0,05	0	0,5	%

Abb. 7: Eröffnungsperiode bei Mehrgebärenden ohne Nabelschnurumschlingung. Nabelschnur kürzer als 40 cm. 94 Fälle



0	8	12	18	9	10	10	4	9	3	4	2	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	Fälle
0	8,5	12,8	19,2	9,5	10,6	10,6	4,3	9,5	3,2	4,3	2,1	3,2	0	0	0	0	1,1	0	0	0	0	1,1	%

Abb. 8: Austreibungsperiode bei Erstgebärenden mit Nabelschnurumschlingung. 195 Fälle

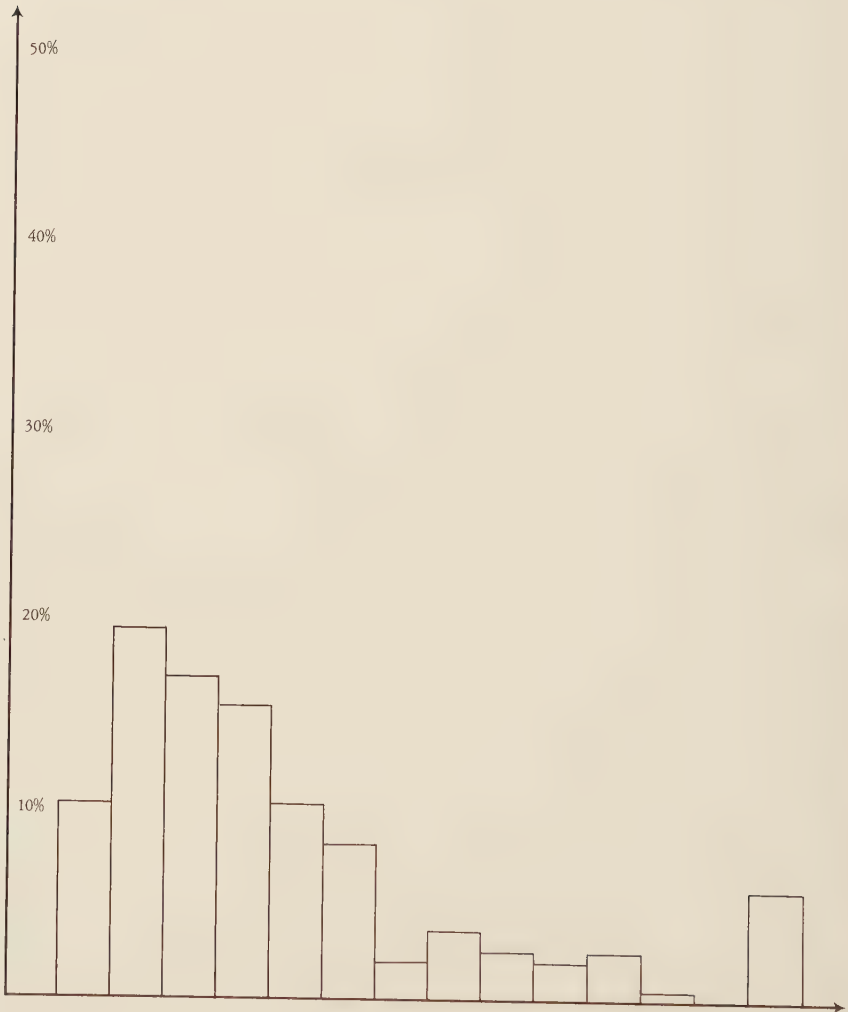
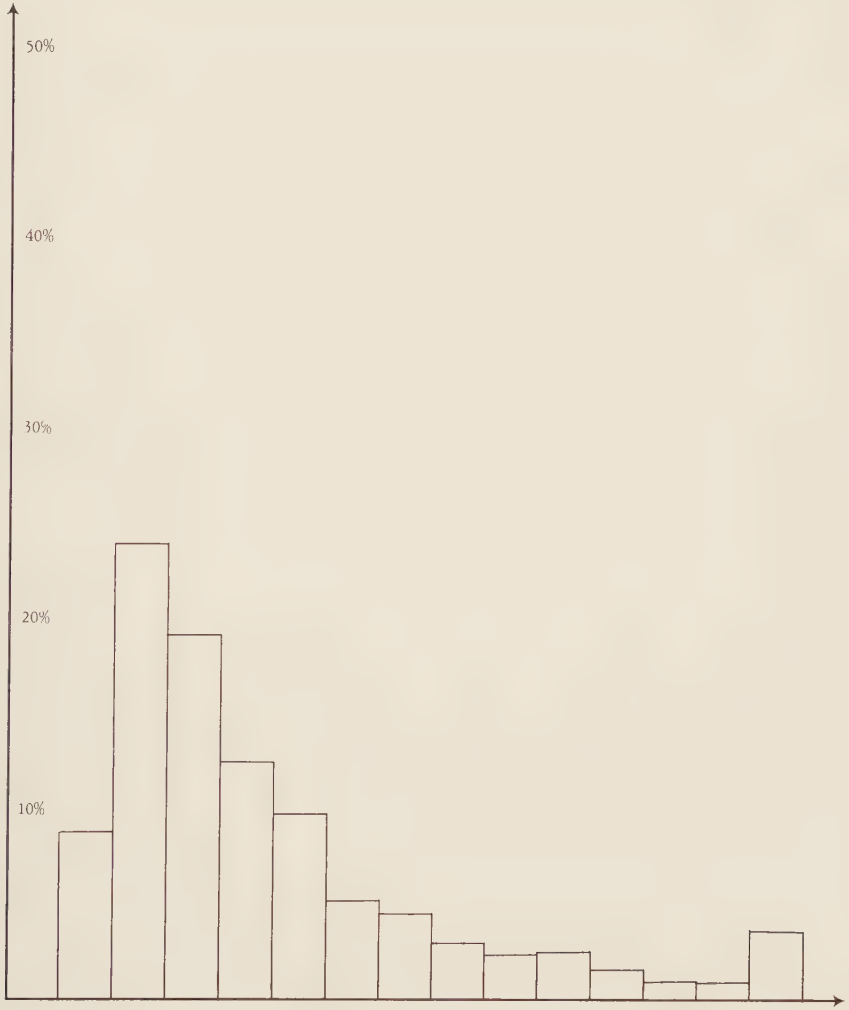


Abb. 9: Austreibungsperiode bei Erstgebärenden ohne Nabelschnurumschlingung. Nabelschnur 40 cm und länger. 1527 Fälle



134	366	293	191	149	79	68	46	37	38	24	16	14	72	Fälle
8,8	24,0	19,2	12,5	9,8	5,2	4,5	3,0	2,4	2,5	1,6	1,0	0,9	4,6	%

Abb. 10: Austreibungsperiode bei Erstgebärenden ohne Nabelschnurumschlingung. Nabelschnur kürzer als 40 cm. 56 Fälle

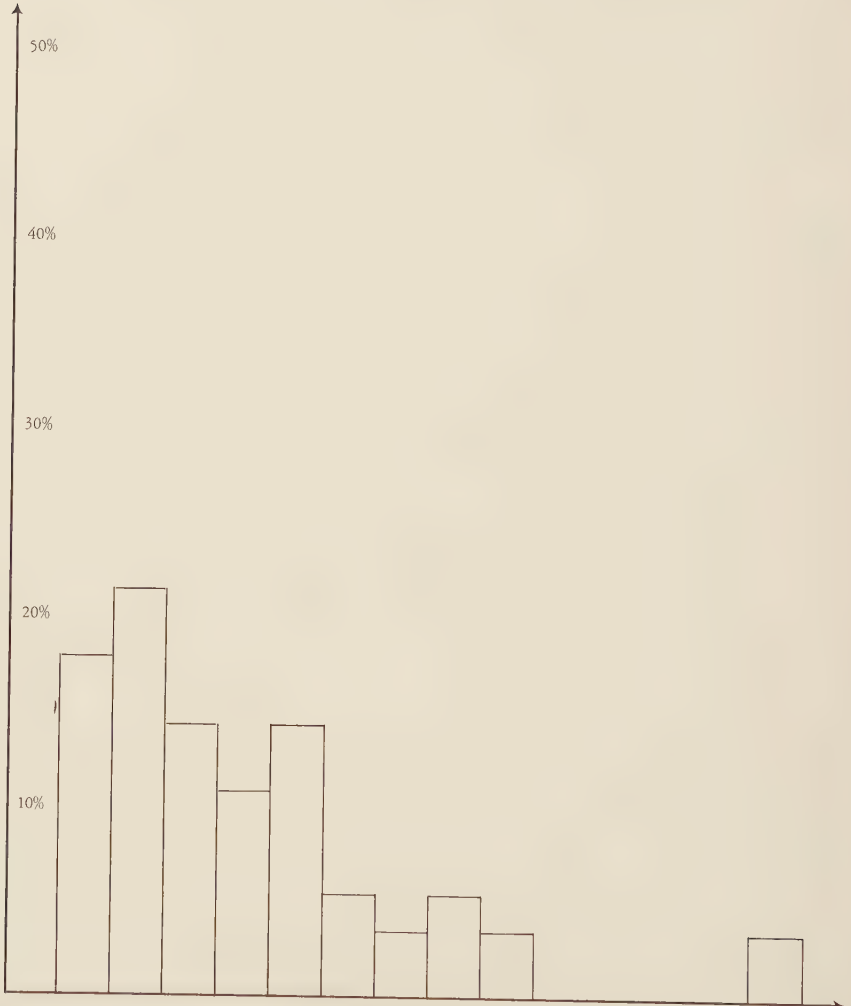
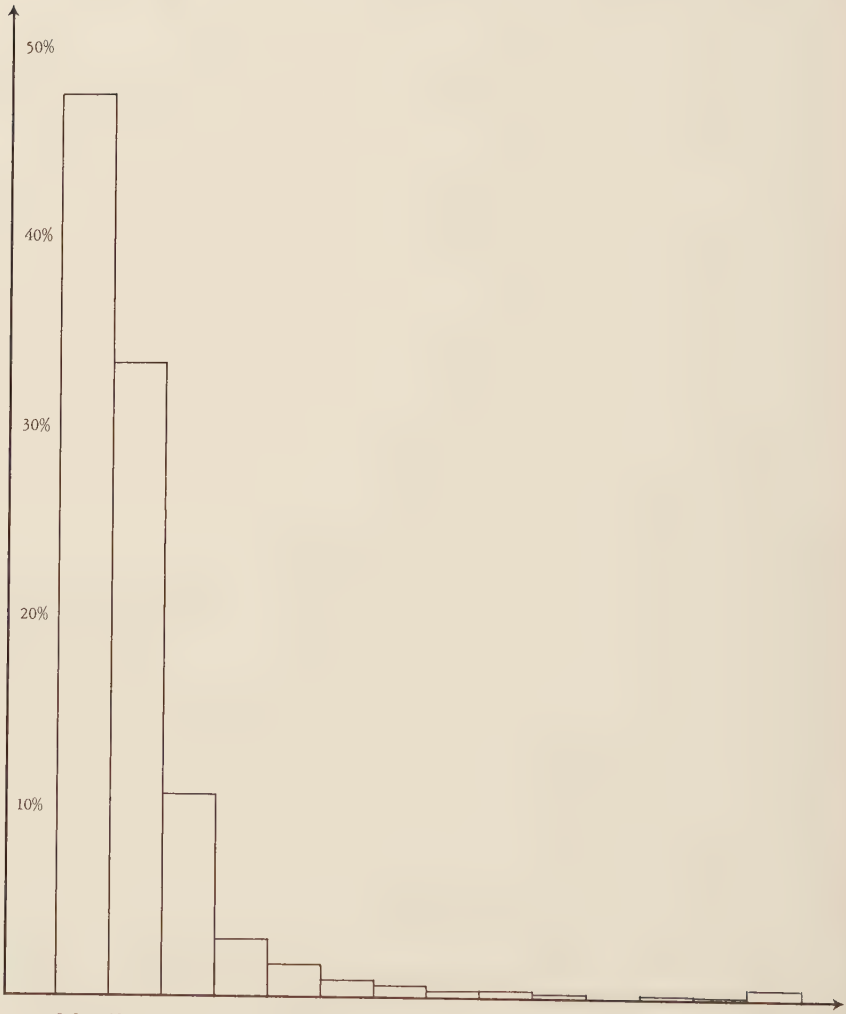


Abb. 11: Austreibungsperiode bei Mehrgebärenden mit Nabelschnurumschlingung 252 Fälle

123	85	21	10	6	0	1	2	1	0	0	0	0	3	Fälle
48,5	33,5	8,3	4,0	2,5	0	0,5	0,9	0,5	5	5	5	5	1,3	%

Abb. 12: Austreibungsperiode bei Mehrgebärenden ohne Nabelschnurumschlingung. Nabelschnur 40 cm und länger. 2331 Fälle



0–9	10 –19	20 –29	30 –39	40 –49	50 –59	60 –69	70 –79	80 –89	90 –99	100 –109	110 –119	120 –129	130 und mehr	min.
1121	778	239	73	41	23	19	7	7	5	0	4	2	12	Fälle
47,6	33,4	10,7	3,0	1,7	0,9	0,7	0,4	0,4	0,3	0	0,2	0,1	0,6	%

Abb. 13: Austreibungsperiode bei Mehrgebärenden ohne Nabelschnurumschlingung. Nabelschnur kürzer als 40 cm. 94 Fälle

45	24	17	5	1	0	0	1	0	1	Fälle
48,0	25,4	18,1	5,2	1,1	0	0	1,1	0	1,1	%

7. Geburtsbeendigung bei Nabelschnurumschlingung mit Geburtsbeendigung bei kurzer Nabelschnur

Dadurch, daß die Geburten mit Nabelschnurumschlingung mit einer erhöhten Komplikationsrate verbunden sind, ist eine vermehrte Anzahl operativer Entbindungen zu erwarten. Bemerkt man beim Durchtritt des Kopfes eine Nabelschnurumschlingung, so soll die Geburt abwartend beobachtet werden. Die Nabelschnur braucht nicht abgestreift zu werden (Walker [104]). Nur bei Asphyxie ist eine schnelle Entwicklung angezeigt, eventuell auch eine Durchtrennung der Nabelschnur (Stoeckel [96]).

Es muß daran gedacht werden, daß heroische vaginale Entbindungsmanöver dem Kind gefährlicher werden können als die kurze Wartezeit bis zur Entbindung durch den Kaiserschnitt (Hatch und Schoeneck [41]).

Auch Aslanova (4) befürwortet konservative Geburtsleitung und bei auftretenden Komplikationen die operative Entbindung. Nach Dippel (25) ist bei Nabelschnurabnormitäten eine schnelle Entbindung selten notwendig, außer bei Nabelschnurvorfall. Kühbacher (57) und Frigyesi (31) halten es für eine Indikation zur Sectio, wenn der Kopf in der Austreibungsperiode keine Tendenz zeigt, tiefer zu treten.

Horwitz und Mitarbeiter (48) beobachten eine erhöhte Zangenfrequenz aus kindlicher Indikation.

Parikh (73) gibt eine Zunahme der Zangenfrequenz von 1,92% auf 3,47% an, die Sectio-Frequenz bliebe unbeeinflußt.

Azocar Espin (5) fand in 24 Fällen eine Nabelschnurumschlingung mit kindlicher Asphyxie kombiniert. Bei 13 Fällen kam es zu einer Spontangeburt, bei den restlichen 11 wurde die Geburt operativ beendet, und zwar sechsmal durch Forceps und fünfmal durch Sectio.

Luciani und Mandelli (62) beschreiben eine

Vakuum-Frequenz von 4,7% : 2,1%
eine Forceps-Frequenz von 4,8% : 2,8%
eine Sectio-Frequenz von 7,8% : 3,5%

bei Geburten mit Nabelschnurumschlingung zu Geburten ohne Nabelschnurumschlingung.

Von Chamov und Stanev (17) wurden 17,4% der Frauen durch eine Zange und 6,8% mit Hilfe des Kristeller'schen Handgriffs entbunden. Sechsmal wurde eine Sectio aufgrund komplizierender Faktoren durch die Nabelschnurumschlingung durchgeführt.

Di Terlizzi und Rossi (100) errechneten, daß in 17,2% der Geburten mit Nabelschnurumschlingung eine Zangenentbindung und in 3,3% eine Sectio stattgefunden hat.

Es werden in diesem Kapitel Vakuum-, Forceps- und Sectio-Frequenz des allgemeinen Geburtsgutes den Geburten mit Nabelschnurumschlingung gegenübergestellt.

Im Laufe der Jahre gab es in den einzelnen Gruppen Verschiebungen. Eine Steigerung operativer Aktivität fand nicht statt (König [55]). Durch eine prospektive Geburtsleitung vermeidet man eine Operation zu einem späteren Zeitpunkt aus vitaler Indikation. (König [55]). Durch vermehrte Gefährdung von Kindern bei Zangenentbindung und Beckenendlagen, durch schwere Asphyxie und zerebrale Schädigung wird heute vermehrt eine Vakuumextraktion oder ein Kaiserschnitt durchgeführt. Nur noch bei drohender kindlicher Asphyxie ist eine Zangenentbindung, deren Mortalität sich auf 3,4% der Kinder beläuft, gerechtfertigt.

Die Häufigkeit operativer Entbindungen 1960 und 1964 (Jung [53]) und des eigenen Materials wird in Tabelle 9 dargelegt:

	1960	1964	eigenes Material
Vakuumextraktionen	0,8%	3,4%	3,5%
Forceps	3,3%	1,4%	1,3%
Sectio	3,4%	4,1%	4,4%
zusammen	7,5%	8,9%	9,2%

Tabelle 9: Operative Entbindungen verschiedener Jahre in Prozent

Bei den Geburten mit Nabelschnurumschlingung ergaben sich folgende Werte:

29 Vakuumextraktionen	= 6,2%
23 Zangenoperationen	= 4,9%
17 Sectiones	= 3,6%

außerdem:

381 Spontangeburten	= 81,0%
19 Spontangeburten mit Kristeller'schem Handgriff	= 4,0%
1 Wendung mit Extraktion	= 0,2%
470	100,0%

In Tabelle 10 wird das Gesamtkollektiv mit den Geburten mit Nabelschnurumschlingung verglichen:

	Gesamtkollektiv	Geburten mit Nabelschnurumschlingung
Vakuumextraktionen	3,5% (168 Fälle)	6,2% (29 Fälle)
Forceps	1,3% (61 Fälle)	4,9% (23 Fälle)
Sectiones	4,4% (209 Fälle)	3,6% (17 Fälle)
zusammen	9,2% (438 Fälle)	14,7% (69 Fälle)

Tabelle 10: Operative Entbindungen des Gesamtkollektivs und der Fälle mit Nabelschnurumschlingung

Der Anteil operativer Entbindungen liegt also bei Geburten mit Nabelschnurumschlingung um 5,5% höher als beim Gesamtkollektiv.

Vakuumextraktionen wurden fast doppelt so häufig bei Geburten mit Nabelschnurumschlingung durchgeführt. Die Indikation zur Vakuumextraktion wurde aus folgenden Diagnosen gestellt:

In 10 Fällen war es zu einer Alteration der kindlichen Herztöne gekommen, deren Ursache die Nabelschnurumschlingung war. Neunmal trat eine sekundäre Wehenschwäche auf. In 5 Fällen kam es zum Geburtsstillstand, in 2 Fällen zum tiefen Querstand. In 3 Fällen wurde die Geburt mit Hilfe der Vakuumextraktion aus mütterlicher Indikation durchgeführt.

Bei den Zangenoperationen fand sich ein dreimal so großer Wert bei den Geburten mit Nabelschnurumschlingung wie bei den Geburten ohne Nabelschnurumschlingung:

In 22 Fällen waren die Herztöne des Kindes verschlechtert, bedingt durch die Nabelschnurumschlingung. Nur in einem Fall wurde wegen einer Meningitiserkrankung der Mutter eine Zangenoperation durchgeführt.

17 Sectiones haben bei Kindern mit Nabelschnurumschlingung stattgefunden. In folgender Aufstellung sind die Indikationen dazu dargestellt:

2 Fälle mit hohem Geradstand
9 Fälle mit Alteration der kindlichen Herztöne durch Nabelschnurumschlingung
4 Fälle wegen Mißverhältnis
1 Fall wegen Praeeklampsie
1 Fall aus mütterlicher Indikation

Von anderen Autoren angegebene Werte von geburtshilflichen Operationen bei Nabelschnurumschlingung sind in Tabelle 11 festgehalten:

	Luciani und Mandelli (62)	Schäfer (82)	eigenes Material
Vakuumextraktionen	4,7%	4,7%	6,2%
Forceps	4,8%	4,8%	4,9%
Sectiones	7,8%	1,5%	3,6%
Anteil der geburtshilflichen Operation bei NSU	17,3%	11,0%	14,7%
Anteil der geburtshilflichen Operation vom Gesamtkollektiv	10,4%	nicht angegeben	9,2%

Tabelle 11: Angaben in Prozent anderer Autoren von geburtshilflichen Operationen bei Nabelschnurumschlingung

Die Anzahl der Zangenentbindungen differiert kaum. Auffallend ist die niedrige Sectio-Frequenz bei Schäfer (82) und die hohe bei Luciani und Mandelli (62). Die erhöhte Anzahl von Vakuumextraktionen in der Tübinger Frauenklinik wird der prospektiven Geburtsleitung zuzuschreiben sein.

Die Anzahl der operativen Entbindungen bei Geburten ohne Nabelschnurumschlingung betrug also 9,2%, die bei Geburten mit Nabelschnurumschlingung 14,7%.

Will man nun feststellen, ob der Unterschied zwischen zwei Prozentwerten P_1 und P_2 statistisch gesichert (signifikant)ist, so kann man der Berechnung folgende Formel zugrunde legen (Hasfloff und Hoffmann [40a]):

$$z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{P_T\ (100 - P_T)\ \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}}$$

P_T = Mittel der Prozentwerte beider Stichproben

N_1 = Anzahl der Fälle Stichprobe 1

N_2 = Anzahl der Fäll Stichprobe 2

Ergibt sich aus der Rechnung ein z-Wert von $z \pm 2{,}6$ so ist die Differenz zwischen P_1 und P_2 laut Tabelle H (40a, S. 239) auf dem 1%-Niveau signifikant.

Im oben erwähnten Fall der operativen Entbindungen läßt sich ein z-Wert von $\pm$ 3,9% errechnen, d. h., daß im Durchschnitt die Anzahl der perativen Entbindungen signifikant höher liegt.

Geburtsbeendigung bei einer Nabelschnurlänge unter 40 cm:
Bei kurzer Nabelschnur waren

1,7% Vakuumextraktionen (vorzeitige Placentalösung bei Vorderhauptslage, Geburtsstillstand),

2,5% Zangenoperationen (Alteration der kindlichen Herztöne, Geburtsstillstand) und

8,1% Sectiones

vorgekommen.

In 3 Fällen war eine Resectio durchgeführt worden, in 2 Fällen lag ein Mißverhältnis vor. Einmal handelte es sich um eine Placenta praevia, in einem weiteren Fall um eine Praeeklampsie. Zum Geburtsstillstand und zu einem protrahierten Geburtsverlauf kam es jeweils in einem Fall. Alteration der kindlichen Herztöne trat in 3 Fällen auf, jedoch nur in einem Fall wird die kurze Nabelschnur als Ursache dieser Alteration der Herztöne angegeben. Bei den beiden anderen Fällen handelt es sich um einen Diabetes der Mutter und um eine Uterusmißbildung. In einem weiteren Fall kam es zu keinem Eintritt des kindlichen Kopfes ins Becken. Aus dieser Aufstellung läßt sich ersehen, daß bei nur zwei Kaiserschnitt-Operationen die Ursache eine kurze Nabelschnur gewesen war und daß eine kurze Nabelschnur einen geringeren Einfluß auf die operative Geburtsbeendigung hat als die Nabelschnurumschlingung.

8. Komplikationen

Zu Beginn der Arbeit wurden die Gefahren einer Nabelschnurumschlingung zusammengestellt. In diesem Kapitel soll nun über die Komplikationen, die bei den untersuchten Geburten festgestellt wurden, berichtet werden.

Amputationen und Einschnürungen wurden bei den Kindern, die mit einer Nabelschnurschnurumschlingung geboren wurden, nicht beobachtet. Die Gefahren einer verlängerten Geburtsdauer wurden im vorhergehenden Kapitel beschrieben.

A) Alteration der kindlichen Herztöne

Über das Befinden des Kindes während des Geburtsverlaufes geben die Herztöne des Kindes Auskunft. Die normale Herztonfrequenz beträgt 120 bis 160/min. Werte darüber oder darunter werden als unphysiologisch angesehen, wenn sie längere Zeit bestehen. Passagäre Verlangsamungen können während des Geburtsverlaufes auftreten. Gauss (35) beschreibt den Eintritts-

effekt. Darunter versteht er eine vorübergehende Verlangsamung der Herztöne, nachdem der Kopf den Beckeneingang passiert hat. Wurstner (108) beobachtete einen Blasensprungeffekt -- eine Herztonverlangsamung nach dem spontanen Blasensprung – und den Austrittseffekt, der besagt, daß beim Durchtritt durch die Weichteile sich die Herztöne verändern können. Nach Stoeckel (96) kann es während der Wehen zu einer physiologischen Verlangsamung der kindlichen Herztöne kommen. Bei noch stehender Blase ist sie nur undeutlich wahrzunehmen. Mit dem Blasensprung hört jedoch die Garantie der ungestörten Sauerstoffversorgung auf, deshalb tritt diese Verlangsamung in den Austreibungswehen besonders in Erscheinung. Bei einer längerdauernden Herzschlagabweichung von der Norm spricht man von Alteration der kindlichen Herztöne. Stoeckel (96) mißt der Beschleunigung der Herztöne über 160/min. wenig Bedeutung bei. Sie könnten vom Föten über Stunden ertragen werden. Sie drückten lediglich ein Unbehagen aus. Kindliche Herzschlagverminderung unter 120/min. zeigt jedoch eine beginnende Gefahr. Besonders die Werte unter 100/min. sind Anzeichen dafür, daß wirkliche Gefahr im Anzuge ist. Das gleiche gilt für eine Arrhytmie der kindlichen Herztöne.

Die Alteration der Herztöne ist Ursache eines ungenügenden Gasaustausches, bedingt durch Zirkulationsstörungen in den Nabelschnurgefäßen (Seitz [88]). Dadurch kann es zu einer intrauterinen Asphyxie des Kindes kommen. Der Föt führt dann intrauterine Atembewegungen aus und aspiriert mekoniumhaltiges Fruchtwasser. Mekoniumhaltiges Fruchtwasser jedoch allein, ohne Herztonabnormität ist nach Untersuchung von Diddle (24) nicht aussagekräftig für das Befinden des Kindes.

Philipp (76) lehnt den bisher gebräuchlichen Begriff der intrauterinen Asphyxie ab. Es würde sich um eine Hypoxie bis Anoxie des Kindes handeln.

Clemetson (18) maß die CO_2-Differenz im arteriellen Abschnitt der Nabelschnur . Normalerweise betrug sie 5 Vol%. Bei Nabelschnurumschlingung war sie jedoch angestiegen. Er fordert deshalb eine Sauerstoffversorgung der Mutter bei schlechten kindlichen Herztönen.

Stoeckel (96) mißt auch dem erhöhten Hirndruck bei ungestörter $_2$-Zufuhr als Ursache einer Alteration der Herztöne Bedeutung bei, der durch Beckenveränderungen, Druck der Weichteile oder durch eine Zange entstehen kann.

Lund (63) fand bei Primipara mehr Asphyxien (18,9%) als bei Multipara (11%).

Dippel (25) macht die Nabelschnurumschlingung für die Alteration der Herztöne verantwortlich.

Hon und Lee (47) beobachten Arrhytmien der Herztöne. Zuerst waren Tachycardien mit über 30 bis 40 Minuten Dauer aufgetreten, im Anschluß daran Bradycardien. Bei diesen Fällen wies ein hoher Prozentsatz Regelwidrigkeiten von seiten der Nabelschnur auf. Hon und Mitarb. (47) befaßten sich

auch mit der Ätiologie der Herzschlagarrhytmien. Nach ihren Untersuchungen wird durch Manipulation oder Kompression an der Nabelschnur ein Vagotonus ausgelöst, der die Alteration der Herztöne bedingt.

Crawford (19) fand häufiger bei Nabelschnurumschlingung eine Alteration der Herztöne als bei Kindern ohne Nabelschnurumschlingung. Ebenso Tuma (102).

Zangenmeister (111) beschreibt eine Zrikulationsstörung in der Nabelschnur, wie sie bei Nabelschnurvorfall, Nabelschnurknoten und Nabelschnurumschlingung auftreten kann, als Hauptursache der Herztonveränderung.

Bruttan (14) beobachtete bei Nabelschnurumschlingungen besonders in der Austreibungsperiode die Alteration der kindlichen Herztöne.

Wurstner (108), der den Austrittseffekt beschrieben hat, fand in 43% mit ihm eine kurze Nabelschnur unter 45 cm oder eine Nabelschnurumschlingung gekoppelt.

Im untersuchten Material von Frist (32) fanden sich viermal soviel Asphyxien bei Kindern mit Nabelschnurumschlingung wie bei Kindern ohne Nabelschnurumschlingung.

Di Terlizzi und Rossi (100) berechneten, daß 42% der asphyktischen Kinder eine Nabelschnurumschlingung haten.

Nach Schäfer (82) kann man in fast 26% dr auftretenden Asphyxien mit einer Nabelschnurumschlingung rechnen.

Azocar espin (5) untersuchte 130 Fälle mit Alteration der Herztöne. 24 Fälle = 18,5% hatten eine Nabelschnurumschlingung. Bondi (12) beobachtete 5 Fälle mit Herzschlagfrequenz unter 100/min. Dabei fand er dreimal eine Nabelschnurumschlingung und einmal einen Nabelschnurknoten.

Clemetson (18), der normalerweise in der Nabelschnur eine CO_2-Differenz von 5% fand, beobachtete bei Nabelschnurumschlingungen einen Wert von 9%, was auf eine intrauterine Hypoxie schließen läßt.

Mikulicz-radecki und Schäfer (69) fanden, daß 34% der Fälle mit Nabelschnurumschlingung von Asphyxie bdroht sind. Im allgemeinen Geburtenmaterial belief sich der Wert auf 10%. Sie fanden unter den asphyktischen Kinder 2 ½ mal so häufig Kinder mit Nabelschnurumschlingung.

Folgende Prozentzahlen über Asphyxie bei Kindern mit Nabelschnurumschlingung werden von einzelnen Autoren in Tabelle 12 angegeben:

1. Schäfer (82)	28,0%
2. Aslanova (4)	14,3%
3. Wurstner (108)	11,2%
4. Zacharias (110)	10,7%
5. Chamov und Stanev (17)	11,3%
6. Gössler (37)	8,9%
7. Sarchi (81)	8,3%
8. Tuma (102)	7,0%

Tabelle 12: Vorgekommene Aspyxien, angegeben von verschiedenen Autoren.

Im eigenen Material war in 98 Fällen, das sind 20,8%, eine Alteration der Herztöne aufgetreten. 10 Fälle hatten eine Beschleunigung der Herztöne über 160, bei 88 Fällen lagen die Herztöne unter 120 Schlägen in der Minute.

Das Ergebnis liegt nur unter dem Wert von Schäfer. Es wird mit einer genauen, regelmäßigen Überwachung der Herztöne an der Klinik zusammenhängen, daß — genauso wie bei Schäfer (82) — ein so hoher Wert resultiert. Alteration der Herztöne kann so jederzeit schnell diagnostiziert und behandelt werden.

B) APGAR

Zur Beurteilung des Allgemeinbefindens des Neugeborenen wurde 1952 von Apgar (3) das nach ihr benannte APGAR-Schema eingeführt.

Es werden eine Minute nach vollendeter Entbindung die Frequenz der Herzschläge, die Atemtätigkeit, der Muskeltonus, die Reflexerregbarkeit und die Farbe der Körperoberfläche des Neugeborenen bestimmt und je nach dem Befinden eine Klassifizierung vorgenommen, mit Stufen von 0, dem niedrigsten Punkt scheintoter Kinder, bis zu 10 Punkten, lebhafter, lebensfrischer Neugeborener. So kann eine Beeinträchtigung der kindlichen Lebensfunktion schnell beurteilt werden.

Nach ihren Untersuchungen waren 6% aller Kinder schwer mitgenommen, 24% ziemlich mitgenommen und 70% in einem ausgezeichneten Zustand.

Fisher (29) findet bei Kindern mit Nabelschnurumschlingung häufiger Werte unter der Norm bei oben erwähntem Schema. Die Beeinträchtigung des

fötalen Befindens sei bei Kindern mit Nabelschnurumschlingung doppelt so hoch wie in den Kontroll-Gruppen. Es könnten sich eventuell später Dauerschäden manifestieren bei mit Nabelschnurumschlingung geborenen Kindern.

Mikulicz-Radecki und Schäfer (69) fanden ¾ aller Kinder in ihren Untersuchungen lebensfrisch.

Im eigenen Material wurde in folgende Gruppen eingeteilt:

1) Apgar 10,
2) Apgar 8 und 9,
3) Apgar 6 und 7,
4) Apgar 5 und weniger.

In der ersten Gruppe waren es 271 Kinder (57,7%),
in der zweiten Gruppe 106 Kinder (22,5%),
in der dritten Gruppe 41 Kinder (8,7%),
in der vierten Gruppe 37 Kinder (7,9%).

15 Kinder waren bei der Geburt tot (3,2%).

Beim allgemeinen Geburtengut waren:

in der ersten Gruppe	83,5%	(3978 Fälle),
in der zweiten Gruppe	7,3%	(348 Fälle),
in der dritten Gruppe	3,9%	(186 Fälle) und
in der vierten Gruppe	3,7%	(176 Fälle),
tote Kinder	1,6%	(77 Fälle).

Apgarwerte von 6 bis 10 gelten als Normalwerte. Das entspricht den Gruppen 1 bis 3. Bei den Fällen mit Nabelschnurumschlingung entfallen darauf 88,9%, beim Gesamtgeburtenmaterial 94,7%.

Nach der in Kapitel III) 7. angegebenen Formel läßt sich hier ein z-Wert von + 5,2 errechnen. Das heißt, daß bei den Geburten mit Nabelschnurumschlingung im Durchschnitt signifikant weniger Fälle mit Apgarwerten von 6 bis 10 sind.

C) Totgeburten

In diese Rubrik fallen Kinder, die vor der Geburt (praenatal) oder unter der Geburt (sub partu) abgestorben sind.

In eine weitere Gruppe können Kinder zusammengefaßt werden, die in einem gewissen Zeitraum (10 Tage) nach der Geburt (post partum) gestorben sind. Diese Gruppe soll hier nicht berücksichtigt werden.

Diddle und Mitarbeiter (23) geben die perinatale Sterblichkeit mit 2,43% an. ¼ der Todesfälle gingen zu Lasten von Beckenendlagen und Querlagen, ¼ sei durch Toxikosen verursacht.

Es wirft sich die Frage auf, ob eine Nabelschnurumschlingung als Ursache von intrauterinem Tod in Frage kommt. Die Todesursache entsteht nach Clemetson (18) durch den 0_2-Mangel der Frucht. Mikulicz-radlcki (68) gibt die Unterbrechung der Zirkulation in der Nabelschnur und die Strangulation an.

Mirglia (70) bringt eine ausführliche Zusammenstellung der Ursachen des intrauterinen Fruchttodes bei Nabelschnurumschlingung.

1. Das Gefäßvolumen der Nabelschnurgefäße wird verengt und der Blutwechsel mit der Placenta gestört.

2. Es kann die Nabelschnur nach dem Austritt des Kopfes plötzlich gegen die innere Fläche des Schambeins gedrückt werden.

3. Bei übermäßiger Beugung und äußerster Strecklage kann die Nabelschnur zwischen Kopf und Rumpf eingepreßt werden.

4. Es entsteht ein der Erdrosselung ähnlicher Zustand durch mangelhaften Kreislauf im Gehirn, wenn die Nabelschnurschlingen zu stark um den Hals zusammengezogen sind.

5. Nach Geburt des Kopfes verkleinert sich die Uterushöhle, sodaß eine Erschwerung der fetoplacentaren Beziehung möglich ist.

6. Durch eine zu kurze Nabelschnur kann dieselbe nach der Geburt reißen.

Shui und Eastman (90) stellten keinen Unterschied zwischen kindlicher Mortalität mit Nabelschnurumschlingung und ohne Nabelschnurumschlingung fest. Sie und Kynazeva (59) vertreten die Ansicht, daß die Bedeutung der Nabelschnurumschlingung als Todesursache der Kinder oft überschätzt wird. Auch Mikulicz-radecki und Schäfer (69) sowie Parikh (73) fanden bei Nabelschnurumschlingung die perinatale Sterblichkeit nicht erhöht. Fisher (29) fand ein Verhältnis von Totgeburten mit Nabelschnurumschlingung zu Totgeburten ohne Nabelschnurumschlingung von 1. Simathuray (91) ist der Ansicht, daß eine Zunahme der perinatalen Mortalität durch die Nabelschnurumschlingung nicht zutrifft.

Schäfer (82) stellte jedoch fest, daß ein großer Prozentsatz der toten Kinder mit Nabelschnurumschlingung, nämlich 69,4%, praenatal oder sup partu abstirbt, während es bei Kindern ohne Nabelschnurumschlingung in diesen beiden Gruppen nur 44,5% sind. 30,6% bzw. 55,5% der Kinder sind postnatal gestorben.

Daraus wird auf eine erhöhte Gefahr bei Kindern mit Nabelschnurumschlingung während der Geburt geschlossen.

Hatch und Schoeneck (41) untersuchten 71 Todesfälle bei Kindern mit Abnormitäten der Nabelschnur. Sie geben an, daß die Nabelschnurkomplikationen allein zu häufig für den fatalen Ausgang angeschuldigt werden. Zusätzliche Komplikationen, wie z. B. Frühgeburten, seien dominierend.

Zu den ätiologischen Momenten, die zum Absterben der Frucht in der Schwangerschaft und unter der Geburt führen, gehören auch Veränderungen der Nabelschnur.

Baltzer (7), der Shui und Eastman (90) widerspricht, berichtet über 3 Todesfälle durch Nabelschnurumschlingung. Frigyesi (31) scheibt von 7 Fällen mit tödlichem Ausgang durch Nabelschnurumschlingung.

Seitz (88) beobachtet einen Fall, bei dem sich ein Kind mit einer viermaligen Nabelschnurumschlingung stranguliert hat. Bruttan (14) fand Todesfälle bei Kindern mit Nabelschnurumschlingung häufiger bei Erstgebärenden. Er gibt an, daß sich bei Mehrgebärenden die Schädlichkeit nur darin äußere, daß mehr asphyktische Kinder geboren werden. Er beschreibt den Fall einer Patientin, die äußerst heftige Kindsbewegungen verspürte, die jedoch plötzlich sistierten. Tags darauf kam es zur Geburt eines toten Kindes, das sich durch eine Nabelschnurumschlingung erdrosselt hat.

Diddle und O'Connor (24) fanden bei 663 totgeborenen Kindern 32 Nabelschnurkompliktionen (4,8%). Davon waren 8 Nabelschnurumschlingungen (1,2%). Die anderen Kinder fanden durch einen Nabelschnurvorfall und Nabelschnurzerreissung den Tod.

Essbach (27) untersuchte die Todesursache von 600 toten, reifen Kindern. 11% der Kinder wurden mit einer Nabelschnurumschlingung geboren, 6 Kinder hatten einen Nabelschnurknoten.

Di Terlizzi und Rossi (100) errechneten einen Anteil von 12,5% der totgeborenen Kinder mit Nabelschnurumschlingung an der Gesamtmortalität. Im untersuchten Material von Bruttan (14) starb jedes neunte Kind mit Nabelschnurumschlingung.

Zacharias (110) errechnete im gleichen Jahr, daß auf 26 Kinder mit Nabelschnurumachlingung ein Todesfall gekommen war.

Autor	Jahr	Prozentsatz der mit NSU totgeborenen Kinder	Prozentsatz der ohne NSU totgeborenen Kinder
Bruttan (14)	1890	jedes 9. Kind gestorben	—
Zacharias (110)	1890	jedes 26. Kind gestorben	—
Sarchi (81)	1913	7,2%	—
Tuma (102)	1915	4,0%	—
Teichner (99)	1918	5,0%	—
Wischer (107)	1923	1,0%	—
Frist (zit. n. Soli[32])	1927	2,0%	—
Graupner (39)	1939	0,74%	3,17%
Schmidt-Elmendorff (84)	1952	2,0%	—
Aslanova (4)	1957	2,3 bis 10,6%	—
Kohoutek (56)	1960	0,99%	—
Schäfer (82)	1962	4,16%	3,71%
Chamov und Stanev (17)	1964	0,8%	—
Luciani und Mandelli (62)	1965	3,1%	1,5%

Tabelle 13: Übersicht über Totgeburten mit Nabelschnurumschlingung

Beim eigenen Material starben von 470 Kindern mit Nabelschnurumschlingung 15 Kinder praenatel und sub partu. Das sind 3,2%. Davon sind 8 Kinder (1,7%) nur durch die Nabelschnurumschlingung abgestorben, in 4 Fällen waren Nabelschnurumschlingung und Praeeklampsie zusammen vorgekommen. Beide Komplikationen gemeinsam haben den Tod des Kindes ausgelöst. Die verbleibenden 3 Fälle starben nicht durch die Einwirkung der Nabelschnurumschlingung (vor oder während der Geburt).

Beziehen sich die 3,2% auf die ungereinigte Mortalität, so kann die gereinigte Mortalität mit 2,5% angegeben werden. Im Gesamt-Geburtenmaterial gab es einen Prozentsatz der totgeborenen Kinder von 1,6% (77 Fälle). Die Mortalität bei den Kindern mit Nabelschnurumschlingung liegt aso um 0,9% höher, woraus eine größere Gefährdung der Kinder, die mit Nabelschnurumschlingung geboren werden, zu ersehen ist.

Nach der in Kapitel III) 7. angegebenen Formel läßt sich in diesem Fall ein z-Wert von + 2,6 berechnen. Das besagt, daß im Durchschnitt die Totgeburten bei Nabelschnurumschlingung signifikant höher liegen.

Als eine weitere Nabelschnuranomalie gibt es die Knotenbildung. Man unterscheidet wahre und falsche Knoten. Im ersten Fall handelt es sich um meist nicht sehr feste Knoten, die durch Schlingenbildung entstehen. Die falschen Knoten stellen eine knäuelförmige Schlingenbildung der Gefäße oder seltener umschriebene Verdickungen der Wharton'sche Sulze dar.

Knoten finden sich meist bei langen Nabelschnüren (Stoeckel [96]). Martius (66) und Sarchi (81). Sehr häufig sind sie bei eineiigen Zwillingen ius (66) und Sarchi (81). Sehr häufig sind sie bei eineiigen Zwillingen (Baden [6]) oder bei Hydramnion.

Die Knoten entstehen dadurch, daß die Frucht, solange sie noch beweglich ist, durch eine Nabelschnurschlinge hindurchschlüpft. Die Gefahr des Nabelschnurknotens besteht darin, daß er sich zuziehen kann. Dieses Ereignis ist am häufigsten unter der Geburt möglich (Stoeckel [96], von Jaschke [59]). Ein Zug von 25 — 30 g sei genügend, um ein Zuziehen zu bewirken, Von Jaschke (50) gibt die Häufigkeit der Knoten mit 0,5%, Stoeckel (96) mit 0,4 bis 0,5% an. Luciani und Mandelli (62) berichten von 0,5%. Von Wachenfeld (103) fand 0,9% Knoten, Spellacy und Mitarbeiter (93) 1%.

Da eine lange Nabelschnur nicht nur eine Knotenbildungermöglichen, sondern auch eine Umschlingung bewirken kann, besteht die Möglichkeit von beiden Komplikationen zugleich, wie es auch v. Wachenfeld (103) angibt. Taguchi (97) hält das gleichzeitige Auftreten von Nabelschnurumschlingung und Nabelschnurknoten nicht für möglich. Als Grund gibt er an, daß Knoten zu einem früheren Zeitpunkt und die Nabelschnurumschlingung zu einem späteren Zeitpunkt der Gravidität entstehen.

Im eigenen Material war es 25mal (= 0,5%) zu einer Knotenbildung gekommen; dabei waren 6 Fälle mit einer Nabelschnurumschlingung kombiniert.

Die durchschnittliche Länge der Nabelschnur betrug 74 cm, liegt also höher als bei den Fällen mit Nabelschnurumschlingung.

In einem Fall war die Knotenbildung mit einem Hydramnion kombiniert. In zwei Fällen mußte wegen Alteration der kindlichen Herztöne ein Kaiserschnitt durchgeführt werden, einmal wurde ein Kind ebenfalls mit alterierenden Herztönen durch eine Vakuumextraktion geboren. Die anderen 22 Kinder kamen spontan zur Welt, einmal zusätzlich mit Hilfe des Kristeller'schen Handgriffs wegen Alteration der Herztöne.

In 4 Fällen kam es, wie oben erwähnt, zur Alteration der Herztöne, das sind 16%.

Die Werte des Apgar-Schemas sind:

10	:	12 Kinder (48%)
8 — 9	:	6 Kinder (24%)
6 — 7	:	4 Kinder (16%)
5 und weniger	:	1 Kind (4%)

Im Vergleich zu den Apgar-Werten bei Nabelschnurumschlingung liegt hier ein schlechteres Ergebnis vor. Waren Knoten und Nabelschnurumschlingung zusammen vorgekommen, so war die die optimal erste Gruppe von den so geborenen Kindern erreicht worden.

2 Kinder (8%) kamen tot zur Welt. Bei einem Fall war es bei Hydramnion zu intrauterinem Fruchttod gekommen.

Der zweite Fall war ein vor der Zeit geborener unreifer Zwilling.

Torsionen der Nabelschnur werden ganz selten beobachtet. Sie treten meist in Zusammenhang mit Totgeburten auf. Sie sind nicht die Todesursache, sondern kommen durch agonale fetale Bewegungen totgeborener Kinder zustande.

Sarchi (81) fand keinen Fall bei 20 000 Geburten.

Auch im eigenen Material ist keine Torsion der Nabelschnur aufgetreten.

IV) Schlußfolgerung

Durch die öolichen Komplikationen bei einer Nabelschnurumschlingung wäre eine Prophylaxe bei der Entstehung einer Nabelschnurumschlingung angebracht. Sellheim (89) hat in ganz besonderem Maße darauf hingewiesen, daß durch ruhiges Verhalten während der Gravidität eine Nabelschnurumschlingung vermieden werden kann. Auch Gössler (37) nimmt an, daß durch vernünftige Verhaltensmaßregeln eine Verhinderung der Nabelschnurumschlingung möglich ist. Er beschreibt drei Fälle von Nabelschnurumschlingungen (Volleyballspiel, schwere Gartenarbeit, Radfahren), die durch normales Verhalten hätten vermieden werden könne. Die soziale Struktur, der Beruf und die Beförderungsmittel, die die gravide Frau benützt, spielen bei der Entstehung der Nabelschnurumschlingung eine Rolle (Gössler [37]). Baden (6) sieht in der systematischen Schwangerenfürsorge eine Prophylaxe, während sie Mikulicz-redcki (68) kaum für möglich hält.

Es sollte eine einfachere Diagnostik der Nabelschnurumschlingung gefunden werden, damit in jedem Fall eine Klinikentbindung erfolgen könnte – und daß, wenn Komplikationen entstehen, eine schnelle Entwicklung des Kindes gewährleistt ist, wie sie von Reiss (79) gefordert wird. Denn nur die augenblickliche Anoxie kann zerebrale Störungen zur Folge haben (Philipp [76]).

Thomsen (101) untersuchte 97 Kinder mit zerebraler Kinderlähmung. Davon waren bei 47 Kindern Schwierigkeiten bei der Geburt aufgetreten, darunter fallen auch Kinder mit Nabelschnurumschlingung. Auch Essbach (27) nimmt an, daß für Substanzausfall im Gehirn die Zirkulationsstörung, die auch bei Nabelschnurumschlingung auftreten kann, verantwortlich ist. Butler (16) meint, daß das fetale Nervensystem gegen Anoxie relativ resistent ist. Es sollten lange Versuchsreihen angeschlossen werden, um eventuelle Spätschäden zu erforschen.

V) Zusammenfassung

Die Entstehung einer Nabelschnurumschlingung wird durch eine längere Nabelschnur begünstigt. Darin ist der wichtigste Einfluß der Länge der Nabelschnur auf die Geburt zu sehen. Eine absolut kurze Nabelschnur mit Einfluß auf die Geburt konnte im untersuchten Material nicht beobachtet werden.

Die Frequenz der Nabelschnurumschlingung betrug 10%, denselben Wert, den Schäfer (82) bei ganz genauer Registratur erhielt.

Die Länge der Nabelschnur nimmt mit steigender Zahl der Umschlingungen zu. Die Nabelschnur war bei Kindern ohne Nabelschnurumschlingung im Durchschnitt 55 cm lang. Bei einer Umschlingung maß sie 61,3 cm, bei zwei Umschlingungen 64,6 cm. Bei drei und mehr Umschlingungen hatte sie eine durchschnittliche Länge von 84 cm.

In 88,1% war die Nabelschnur um den Hals geschlungen, in 4% um den Körper. In 7,9% lagen kombinierte Fälle vor.

Es konnte nicht festgestellt werden, daß Erstgebärende oder Mehrgebärende eher zu Geburten mit Nabelschnurumschlingung neigen.

Die Geburtslage des Kindes wurde durch die Nabelschnurumschlingung nicht beeinflußt.

Ein Zusammenhang, daß die Nabelschnur, wenn sie sehr kurz ist, eine Aufnahme der Beziehung des kindlichen Kopfes zum Becken verhindert, erscheint gegeben. Denn es ist in 6 Fällen bei Nabelschnurumschlingung mit kurzer Nabelschnur bei guter Wehentätigkeit zu keinem Eintritt des Kopfes ins Becken gekommen. Auch sind Erstgebärende mit noch hochstehendem Kopf bei Nabelschnurumschlingung häufiger zu beobachten als ohne Nabelschnurumschlingung. Bei dieser Diagnose sollte dann, der möglich folgenden Komplikationen wegen, immer eine Klinikentbindung erfolgen.

Der Zeitpunkt des Blasensprung differiert nicht bei Fällen mit Nabelschnurumschlingung und bei Fällen ohne Nabelschnurumschlingung.

Die Nabelschnurumschlingung beeinflußt nur die Geburtsdauer bei Erstgebärenden. Im Durchschnitt dauert die Geburt 1 Stunde 18 Minuten länger

bei Kindern mit Nabelschnurumschlingung als bei Kindern ohne Nabelschnurumschlingung.

Ein Vergleich der absolut kurzen und relativ kurzen Nabelschnur erbrachte das Ergebnis, daß – wiederum nur bei Ersgebärenden – die Geburt bei der absolut kurzen Nabelschnur unter 40 cm im Durchschnitt fast 3 Stunden schneller verlief. Als Erklärung dafür mag gelten, daß bei kleinem Kind und geringem Gewicht eine kurze Nabelschnur vorliegt. Es kann also die Geburtsarbeit, d. h. die Erweiterung des Geburtskanals vermindert sein. In diesem Fall verringert sich dann die Geburtsdauer.

Ein direkter Einfluß der kurzen Nabelscchnur auf die Geburtsdauer kann jedoch nicht gesehen werden, denn eine kurze Nabelschnur ist nicht die primäre Ursache, die die Geburt schneller ablaufen läßt, sondern das kleinere Kind.

Bei der Geburtsbeendigung waren deutliche Unterschiede bei den Patientinnen mit Nabelschnurumschlingung und bei den Patientinnen ohne Nabelschnurumschlingung aufgetreten. Der Prozentsatz der geburtshilflichen Operation lag bei den Nabelschnurumschlingungen bei 14,7% (6,2% Vakuumextraktionen, 4,9% Zangenoperationen, 3,6% Kaiserschnitte). Ohne Nabelschnurumschlingung beliefen sich die Prozentzahlen auf 9,2% geburtshilfliche Operationen (3,5% Vakuumextraktionen, 1,3% Zangenoperationen, 4,4% Kaiserschnitte). Es sind signifikant mehr geburtshilfliche Operationen bei Kindern mit Nabelschnurumschlingung durchgeführt worden als bei Kindern ohne Nabelschnurumschlingung.

Ateration der kindlichen Herztöne trat in 20,8% der Fälle auf. Es zeigt sich daran die Gefahr für das Kind mit Nabelschnurumschlingung, besonders unter der Geburt. Auch hier besteht ein signifikanter Unterschied.

Bei der Beurteilung der Lebensfunktion nach dem Apgar-Schema war ein signifikant schlechterer Wert bei Kindern mit Nabelschnurumschlingung gefunden worden.

Auf 3,2% beliefen sich die Totgeburten bei Kindern mit Nabelschnurumschlingung. Wird die gereinigte Mortalität angegeben, so ist der Prozentsatz 2,5%. Im Gesamt-Geburtenmaterial liegt dieser Wert bei 1,6%.

Knoten fanden sich in 0,5% der Fälle. Torsionen wurden nicht beobachtet.

VI) Literaturverzeichnis

1. Ahlfeld, Fr.: Lehrbuch der Geburtshilfe, Leipzig, 1903.
2. Althaus, H. L.: Die Geburt bei Erstgebärenden mit bei Beginn der Geburt noch über dem Beckeneingang stehendem Kopf und normalen Becken. Diss. Gießen, 1935.
3. Apgar, V.: A. Proposal for a New Method of Evaluation of the Newborn Infant. Current Res. Anesth. a. Analges. *32*, 260-267 (1953).
4. Aslanova, A. M.: The course and management of labour in cases of cord encirclement. Akus. i. Ginek. *33*, 39-40 (1957).
5. Azocar espin, B.: Significado de la circular del cordon umbilical en obstetricia. Rev. Obstet. Ginec. Venez., *24*, 771-781 (1964).
6. Baden, W. F.: Umbilical Cord Casualities. Amer. J. Obstet. Gynec. *70*, 492-499 (1955).
7. Baltzer, H.: Nabelschnurumschlingung als Todesursache des Kindes sub partu und am Schwangerschaftsende. Zbl. Gynäk. *80 II*, 1225-1230 (1958).
8. Bank, E.: Trotz Umschlingung der Nabelschnüre lebend geborene monoamnionale Zwillinge. Magy. Nöorvosok Lapja *19*, 47-49 (1956).
9. Baumann, A.: Über Ursachen und Folgen des vorzeitigen Blasensprungs. Diss. Münster 1932.
10. Benirschke, K. Bourne, G. L.: The incidence and prognostic implication of congenital absence of one umbilical artery. Amer. J. Obstet. Gynec. *79*, 251-254 (1960).
11. Bloch, N.: Zur Diagnostik der Nabelschnurumschlingung um den Hals des Kindes vor der Geburt. Zbl. Gynäk. *55 I*, 103-104 (1931).
12. Bondi, J.: Störung der Frequenz der kindlichen Herztöne bei stehender Blase. Zbl. Gynäk., *50 III*, 2624 (1926).
13. Brosset, A.: Duration of labor and some clinical complications. A clinical and statistical study. Acta obstetr. scand (Stockh.), *32* Suppl. 1 (1952)

14. Bruttan, P.: Lehre von den Nabelschnurumschlingungen auf Grundlage von 500 an der Dorpater Frauenklinik beobachteten Geburten Diss. Dorpat 1890.

15. Busby, T.: The duration of labor: mean, median and mode. Amer. J. Obstet Gynec. *55 I*, 846-851 (1948).

16. Butler, N. R.: Prognosis of the foetal distress. Proc. Roy Soc. Med., *46*, 97-98 (1953).

17. Chamov, P. and Stanev, S. C.: Clinical significance of coils of umbilical cord. Akus. i. Ginek. *3*, Nr. 6, 31-37 (1964).

18. Clemetson, C. A. B.: The oxygen saturation of umbilical artery and veni blood at birth, with special reference to cord obstruction. Proc. Roy. Soc. Med. *46*, 94-97 (1953).

19. Crawford, J. S.: Cord around the neck. Incidence and sequelae. Acta paediat. (Stockh.) *51*, 594-603 (1962).

20. Crawford, J. S.: Cord around the neck. Further analysis of incidence. Acta paediat. (Stockh.). *53*, 553-557 (1964).

21. Demme, R.: Zur Diagnostik der Kindslage, der Nabelschnurumschlingung und der Überdrehung intra partum. Zbl. Gynäk. *48 II*, 1691-1696 (1924).

22. Diaz, M.: Sindrome del circular del cordon. Rev. Cub. Obstetr. y Ginecol., *15*, 121-135 (1953).

23. Diddle, A. W., O'Connor, K. A. and Lambeth, S.: Perinatal mortality in three general hospitals. Obstet. a. Gynecol. *9*, 323-331 (1956).

24. Diddle, A. W., O'Connor, K. A.: Fetal death and the umbilical cord. Obstet. a. Gynecol. *10*, 172-175 (1957).

25. Dippel, A. L.: Maligned umbilical cord entanglements. Amer. J. Obstet. Gynec. *88*, 1012-1018 (1964).

26. Dumont, M.: Le décollement prématuré du placenta normalement inséré. Presse méd. (Paris), *70 II*, 1075-1077 (1962).

27. Essbach, H.: Paidopathologie, Leipzig, 1963.

28. Evas, T. N.: Prolonged labor. Obstetr. a. Gynecol. *8*, 522-531 (1955).

29. Fisher, E. L.: Cord entaglement and fetal prognosis. Obstetr. a. Gynec. *23*, 608-610 (1964).

30. Föderi, V.: Untersuchungen über die durchschnittliche Geburtsdauer bei Erst-, Zweit- und Mehrgraviden und ihre Beziehung zum Alter der Gebärenden. Mschr. Gebh. *102*, 65-79 (1936).

31. Frigyesi, J.: Die Nabelschnurumschlingung als Ursache einer schweren Komplikation und des Geburtsstillstandes im Anfangstadium der Geburt und in der Eröffnungsperiode. Zbl. Gynäk. *66 III*, 1790-1795 (1942).

32. Frist, J.: Die Nabelschnurumschlingung als geburtshilfliche Komplikation. Med. Klin. *23 II*, 1216-1218 (1927).

33. Fuss, W.: Seltene Blutungsursache unter der Geburt. Zbl. Gynäk. *62 I*, 238-240 (1938).

34. Garland, J. M. B.: Undiagnosed spontaneous rupture of the umbilical cord. Canad. med. Ass. J. *85*, 376 (1961).

35. Gauss, D. J.: zit. nach Stoeckel (6).

36. Geller, H. F. und Gosemann, W.: Zwei außergewöhnliche Abläufe spontaner Geburten. Zbl. Gynäk. *89*, 637-641 (1967).

37. Gössler, A.: Die Nabelschnurkomplikationen. Zbl. Gynäk. *86 II*, 1294-1302 (1964).

38. Gottschalk,: Berichte aus gynäkolog. Gesellschaften und Krankenanstalten. 4. Demonstration. Zbl. Gynäk. *29*, 144 (1905).

39. Graupner, A.: Häufigkeit und klinische Bedeutung der Nabelschnurumschlingung. Diss. Erlangen 1939.

40. Hanne, W. H.: Zerreißung eines Placentagefäßes unter der Geburt wegen relativer Verkürzung der Nabelschnur. Zbl. Gynäk. *63 II*, 1344-1346 (1939).

40a) Haseloff, O. W., Hoffmann, H. J.: Kleines Lehrbuch der Statistik, 2. Auflage, Berlin, Walter de Gruyter, 1965.

41. Hatch, M. C. and Schoeneck, F. J.: Perinatal mortality caused by cord complikations. Pathology and management. N. Y. St. J. Med. *65*, 433-436 (1956).

42. Hecker, v. C.: zit. nach Mikulicz-radecki (68).

43. Heilmann, H.: Veränderung der Geburtsdauer im Laufe der Jahre. Diss. Tübingen in Vorbereitung.

44. Hörmann, G.: Zur Systematik einer Pathologie der manschlichen Placenta. Arch. Gynäk. *191*, 297-344 (1958).

45. Hohl, A. F.: zit. nach Sahler (80).

46. Hollenweger-mayr, B. und Will, J.: Physikalische Eigenschaften der Nabelschnur. Ein Beitrag zur Pathogenese der Nabelschnurumschlingung. Zbl. Gynäk. *75 II*, 1681-1688 (1953).

47. Hon, E. H., Lee, S. T.: Electronic evaluation of the fetal heart rate. Amer. J. Obstet. Gynec. *87*, 814-826 (1963).

48. Horwitz, S. T., Finn, W. F., Mastrota, V. F.: A study of umbilical cord encirclement. Amer. J. Obstet. Gynec. *89*, 870-974 (1964).

49. Hosemann, H.: Über die Dauer der Geburt. D. med. Wschr. 1946, 181-184.

50. v. Jaschke, R. Th.: Lehrbuch der Geburtshilfe, 5. Auflage. Berlin 1950.

51. Javert, G. T. and Barton, B.: Congenital and aquired lesions of the umbilical cord and spontaneous abortion. Amer. J. Obstet. Gynec. *63. I*, 1065-1077 (1952).

52. Jess, F.: Zur Ätiologie der Deflexionslagen. Zbl. Gynäk. *47 I*, 565-567 (1923).

53. Jung, G.: Übertragung und Geburtseinleitung in den Jahren 1960 bis 1964. Med. Welt *18* (N. F.), 1940 - 1943 (1967).

54. Kelerer, H.: Statistik im modernen Wirtschafts- und Sozialleben. Hamburg. Rowolth 1960.

55. König, P. A.: Ergebnisse exspektativer und prospektiver Geburtsleitung während eines Jahrzehnts, 1956 — 1966. Med. Welt *1967 II*, 1943 — 1946.

56. Kohoutek, M.: Threatening strangulation of umbilical cord in pregnancy. Sborn. ved. Praci *3*, 199 - 206 (1960).

57. Kühbacher, v., Fr.: Über die durch zu kurze oder verkürzte Nabelschnur bedingte Indikation zum Kaiserschnitt und zu anderen geburtshilflichen Operationen. Gebh. u. Frauenheilk. *8*, 372 - 376 (1948).

58. Kunze, H.: Zur Pathologie der Nabelschnur. Zbl. Gynäk. *51 II*, 1832 - 1838 (1927).

59. Kynazeva, G. J.: On the number of stillbirths and childrens mortality in loops of the umbilical cord. Akus. i. Ginek. *34*, 99 - 100 (1958).

60. Lange-Cosack: zit. nach Schwartz (87).

61. Lepage, F., Sureau, C., Chavinie, J. et Cannon, M.: Le diagnostic de compression funiculaire par l'electrocardiographie foetale. Bull. Féd. Gynec. Obstét. franc. *18*, 126 - 130 (1966).

62. Luciani, L. Mandelli, G.: Considerazioni su 346 casi di distocia del funicolo ombellicale. Riv. Ostet. Ginec. (Firenze) *47*, 1230 - 1237 (1965).

63. Lund, C. J.: Preventation of asphyxia neonatorum. Amer. J. Ostet. Gynec. *41*, 934 - 948 (1941).

64. Luraschi, C.: Feto quadrimestre con strozzamento di anse funicolari interno ad un arto inferiore. Riv. Ostet. (Milano) *39*, 519 — 522 (1957).

65. Malpas, P.: Length of the human umbilical cord at term. Brit. med. J. *1964 I*, 673 — 674.

66. Martius, H.: Lehrbuch der Geburtshilfe. 6. Auflage Stuttgart: Thieme 1964.

67. Metz, A.: Der Einfluß des vorzeitigen Blasensprungs auf die Geburtsdauer. Z. f. Gebh. u. Gynaek. *121*, 199 - 228 (1940).

68. Mikulicz-Radecki, v. F.: Geburtshilfe des praktischen Arztes. 6. Auflage, Leipzig, Joh. Ambr. Barth, 1956.

69. Mikulicz-Radecki, v. F. und Schäffer, G.: Über die Gefährdung des intrauterinen Wohlergehens des Kindes durch Nabelschnurumschlingung nebst Bemerkungen zu deren Entstehung. Münch. med. Wschr. *103 II*, 2261 - 2265 (1961).

70. Miraglia, Z.: L'influenza dei giri di c. o. attorno — al collo sul periodo dilatante e sull andamento del parto. Atti. Soc. Ital. Ostetr. *35*, Suppl. Nr. 4,360 - 363 (1939).

71. Moser: zit. nach Schwartz (87).

72. Pankow, O.: Die Geburt bei Erstgebärenden mit im Beginn der Geburt noch über dem Beckeneingang stehendem Kopf und normalem Becken. Mschr. Gebh. *90*, 33 - 42 (1932).

73. Parikh, V. N.: Effect of loop of cord around the neck of foetus on labour and its outcome. J. Obstet. Gynaec. Ini da 16, 49 - 52 (1966)

74. Paul, R. H. and Krosnik, G.: Fetal heart rate in excessiv cord encirclement. Obstet. and Gynec. *28*, 646 - 649 (1966).

75. Pearson, A.: Prolonged labor. Med. Presse *6008*, 587 - 590 (1954).

76. Phillpp, E.: Die Anoxie des Neugeborenen. Dtsch. med. Wschr. *81 II*, 1530 — 1535 (1956).

77. Poley, J. R., Stickler , G. B.: Petechiae in newborn infant. Amer. J. Dis. Child. *102*,365 - 368 (1961).

78. Pschyrembel, P.: Praktische Geburtshilfe. 7. Auflage Berlin, Walter de Gruyter u. Co. 1960.

79. Reiss, H. E.: Foetal asphyxia associated with umbilicad cord around the neck. Brit. med. J. *5084*, 1394 — 1395 (1958).

80. Sahler, J.: Zur Diagnostik der Nabelschnurumschlingungen. Zbl. Gynäk. *49 I*, 1264 - 1266 (1925).

81. Sarchi, M.: Über abnorme Kürze und Länge, Umschlingungen, Knoten, Torsionen ind Insertion der Nabelschnur. Diss. München 1913.

82. Schäfer, G.: Die Nabelschnurumschlingung unter Berücksichtigung der intrauterinen Schädigung des Foeten. Diss. Berlin. 1962.

83. Schildbach, H. R.: Untersuchungen über die Dauer der Geburt beim Menschen. Arch. Gynäk. *184*, 749 - 760 (1954).

84. Schmidt-elmendorff, H. R.: Die Anatomie und Physiologie der Nabelschnur. Die Pathologie der Nabelschnur. In Biologie und Pathologie des Weibes. Band VII, 2. Auflage Berlin, Urban und Schwarzenberg 1952.

85. Schneider, P.: Intrauteriner Fruchttod durch Nabelschnurstrangulation. Zbl.Gynäk. *55 II*, 2490 - 2495 (1931).

86. Schneider: zit. nach Stoeckel(96).

87. Schwartz, P.: Geburtsschäden bei Neugeborenen. 1. Auflage Jena, Gustav Fischer 1964.

88. Seitz, L.: Die fötalen Herztöne während der Geburt. Habil-Schrift. München 1903.

89. Sellheim, H.: Erklärung der Drehung, Umschlingung und Verknotung der Nabelschnur. Zbl. Gynäk. *46 II*, 1746 — 1756 (1922).

90. Shui, K. P. and Eastman, N. J.: Coiling of the umbilical cord around the foetal neck. J. Obstet. Gynec. Brit. Com. *64*, 227 - 228 (1957).

91. Simathuray, T. A.: The nuchal cord incidence and significance. J. Obstet. Gynec. Brit. Com. *73*, 226 - 231 (1966).

92. Soli: zit. nach Frist (32).

93. Spellacy, W. N., Gravem, H., Fisch, R. O.: The umbilical cord complikations of true knots, nuchal coils, and cords around the body. Amer. J. Obstet. Gynec. *94*, 1136 - 1142 (1966).

94. Steinitz, G.: Deflexionslagen durch Nabelschnurumschlingung. Z. f. Gebh. u. Gynaek. *107*, *255* - 266 (1934).

95. Steinwachs, K. J.: Häufigkeit und Bedeutung des noch hochstehenden kindlichen Kopfes am Ende der Schwangerschaft bei Erstgebärenden. Diss. Köln 1937.

96. Stoeckel, W.: Lehrbuch der Geburtshilfe, 12. Auflage Jena, Gustav Fischer, 1956.

97. Taguchi, K.: Statistik der Nabelschnurumschlingungen. ref. Ber. Gynäk. *24*, 733 (1933).

98. Tassovats, S. et Tassovats, B.: A propos de l'anoxie et du traumatisme obstétrical. Oedème cerebroméninge du nouveau né. Gynéc. Obstét. *57*, 426 - 434 (1958).

99. Teichner, J.: Über Nabelschnurumschlingungen. Diss. Breslau 1918.

100. Terlizzi, di G. e Rossi, G. F.: Studio clinico-statistico sulle anomalie del funicolo. Ann. Ostetr. *77*, 459 - 474 (1955).

101. Thomsen, O.: Cerebral palsy: Forms of spastic paralysis, frequency and causes. Bibl. Laeger *148*, 177 - 179 (1956).

102. Tuma, J. V.: Einfluß der Anomalien der Nabelschnur auf die Geburt und auf die Frucht. Zbl. Gynäk. *39 I*, 350 - 351 (1915).

103. Wachenfeld, v. S.: Über das gleichzeitige Vorkommen von Nabelschnurumschlingungen und wahren Knoten. Zbl. Gynäk. *58 I*, 438 – 443 (1934).

104. Walker, C. W.: Cord round the neck. Proc. Roy. Soc. Med. *49*, 915 - 916 (1954).

105. Walther: zit. nach Steinitz(94).

106. Weber, J.: Constriction of the umbilical cord as a cause of foetal death. Acta. Obstet. Gynec. Scand. *42*, 259 - 268 (1963).

107. Wischer, O.: Die Nabelschnurumschlingungen und Besonderheiten. Diss. Kiel 1923.

108. Wurstner, T.: Über charakteristische Veränderungen der fötalen Herztöne. Z. Geb. u. Gynäk. *124*, 274 – 313 (1942).

109. Wygodzky, J.: Eine siebenmalige Nabelschnurumschlingung um den Hals des Kindes als Geburtshindernis. Zbl. Gynäk. *19*, 1278 - 1279 (1895).

110. Zacharias, M.: Über Nabelschnurumschlingungen und Nabelschnurvorfall. Diss. Königsberg 1890.

111. Zangenmeister, W.: Störungen der Frequenz der kindlichen Herztöne in der Eröffnungsperiode. Zbl. Gynäk. *50 I*, 972 - 976 (1926).

Mein Dank gilt Herrn Professor Dr. G. Jung für die Überlassung des Themas und für seine jederzeit freundliche Unterstützung. Seine Ratschläge waren eine wertvolle Hilfe bei der Zusammenstellung der Arbeit.

LEBENSLAUF

Am 12. 11. 1941 bin ich Ursula Duss, geb. Cluss als Tochter des Chirurgen Dr. med. Eberhard Cluss und seiner Ehefrau, Dr. med. Helene Cluss, geb. Schrade, in Tübingen geboren.

Nach vier Jahren Volksschule in Hechingen wechselte ich ins Staatliche Gymnasium in Hechingen über, an dem ich 1961 das Abitur ablegte.

Im Sommersemester 1961 begann ich mit dem Medizinstudium in Tübingen. 1962 bestand ich das Vorphysikum, 1964 das Physikum.

Die klinischen Semester belegte ich in Tübingen und Würzburg.

Nebenbei studierte ich 5 Semester Sport.

Am 25. Juli 1967 beendete ich mit dem Medizinischen Staatsexamen in Tübingen mein Studium.

Seit 1965 bin ich mit dem Dipl.-Wirtsch.-Ing. Friedrich Duss verheiratet.